

ȘT. DIMANCEA

AGROFITOTEHNICA



EDITURA DIDACTICĂ
ȘI PEDAGOGICĂ
BUCUREȘTI - 1967

ȘI. DIMANCEA

AGRO
FIT
TEHNICA

UNIVERSITATEA BUCUREȘTI
INSTITUTUL PEDAGOGIC
FACULTATEA DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI AGRICOLE



Scanned with OKEN Scanner

PROF. ȘT. DIMANCEA

AGRO FIT TEHNICA

CUPRINS

	<u>Pag.</u>
INTRODUCERE	15
Partea întâi PEDOLOGIA	
OBIECTUL PEDOLOGIEI	
Cap. I. FORMAREA PĂRȚII MINERALE A SOLULUI	
1. Dezagregarea	23
2. Alterarea rocilor și mineralelor	24
3. Alterarea rocilor și mineralelor prin acțiunea organismelor	27
4. Alterarea principalelor minerale	27
5. Produsele rezultate în urma dezagregării și alterării	28
Cap. II. FORMAREA PĂRȚII ORGANICE A SOLULUI	
1. Proveniența resturilor organice din sol și compoziția lor	32
2. Formarea, compoziția, proprietățile și rolul humusului și al celorlalte substanțe organice asupra fertilității solului	32
Cap. III. PROPRIETĂȚILE MORFOLOGICE, TEXTURA, COLOIZII ȘI STRUCTURA SOLULUI	
1. Profilul și proprietățile morfologice ale solului	36
2. Textura sau alcătuirea granulometrică a solului	38
3. Coloizii solului și fenomenele de reținere în sol	40
4. Structura solului	44
Cap. IV. UNELE PROPRIETĂȚI FIZICE ȘI FIZICO-MECANICE ALE SOLULUI	
1. Porozitatea solului	48
2. Greutatea specifică a solului	49
3. Greutatea volumetrică a solului	50
4. Coeziunea solului	51
5. Consistența și plasticitatea solului	52
6. Adeziunea solului	52
7. Gonflarea și contracția solului	53
8. Maturitatea fizică și rezistența solului la diferite lucrări	54

Cap. V.	APA DIN SOL. FORMELE, MOBILITATEA ȘI ACCESIBILITATEA APEI LA PLANTE	
1.	Formele apei din sol, mobilitatea lor și indicii (mărimi, valori) hidrofizici	55
2.	Accesibilitatea apei la plante și factorii care o determină	61
3.	Permeabilitatea solului pentru apă	64
4.	Consumul și pierderea apei din sol	65
Cap. VI.	AERUL DIN SOL. COMPOZIȚIA CHIMICĂ ȘI REGIMUL AERULUI DIN SOL	
1.	Compoziția chimică a aerului din sol	67
2.	Regimul aerului din sol	68
3.	Schimbul de gaze dintre sol și atmosferă. Importanța și factorii schimbului	69
Cap. VII.	REGIMUL DE CĂLDURĂ AL SOLULUI	
1.	Sursele de căldură pentru sol	71
2.	Înșușirile calorice ale solului	72
3.	Variația regimului de căldură din sol	73
4.	Influența temperaturii asupra regimului de apă, aer și hrană din sol .	73
5.	Pierderea căldurii solului	74
6.	Dirijarea regimului termic al solului	74
Cap. VIII.	SOLUȚIA SOLULUI. REACȚIA SOLULUI ȘI CAPACITATEA DE TAMPONARE A SOLULUI	
1.	Soluția solului	76
2.	Reacția solului	76
3.	Capacitatea de tamponare a solului	80
Cap. IX.	ELEMENTELE NUTRITIVE DIN SOL	
1.	Azotul	81
2.	Fosforul	84
3.	Potasiul	85
4.	Calciul	85
5.	Magneziul	85
6.	Fierul	86
7.	Sulfur	86
Cap. X.	FACTORII ȘI CONDIȚIILE DE FORMARE A SOLULUI. CLASIFICAREA SOLURILOR	
1.	Factorii și condițiile de formare a solului	87
2.	Condițiile naturale de formare a solurilor în Republica Socialistă România	90
3.	Clasificarea solurilor	91

Cap. XI. SOLURILE ZONEI DE STEPĂ ȘI SILVOSTEPĂ

A. Solurile de stepă	93
1. Solul bălan de stepă	93
2. Cernoziomul carbonatic	94
3. Cernoziomul castaniu	94
4. Cernoziomul ciocolatiu	95
5. Cernoziomul propriu-zis	96
6. Alte cernoziomuri	96
B. Solurile de silvostepă	98
1. Cernoziomurile levigate	98
2. Cernoziomurile levigate formate cu predominarea unor condiții locale	100

Cap. XII. SOLURILE ZONEI DE PĂDURE

A. Solurile din subzona pădurilor de câmpie	102
1. Solurile brune-roșcate de pădure	102
2. Solurile brune-roșcate de pădure podzolate	104
3. Podzolul de depresiune	104
B. Solurile din subzona pădurilor de deal și munți joși	106
1. Solurile cenușii de pădure	106
2. Solurile brune de pădure	107
3. Solurile brune de pădure podzolate	109
4. Podzolurile secundare sau solurile podzolice	110
C. Solurile din subzona pădurilor montane	112
1. Solurile brune montane de pădure	113
2. Solurile brune acide montane de pădure	114
3. Podzolurile primare	115

Cap. XIII. SOLURILE ZONEI ALPINE

Cap. XIV. SOLURILE INTRAZIONALE ȘI AZONALE

A. Solurile saline și alcaline sau sărăturile	119
1. Solonceacurile	121
2. Solonețurile	122
3. Solodiile	124
4. Solurile salinizate și solonețizate	125
B. Solurile hidromorfe	125
1. Solurile de mlaștină	125
2. Solurile gleice	127
C. Solurile litomorfe	128
1. Rendzinele, pseudorendzinele și solurile negre de fîneață	129
2. Solurile roșii de pădure	131
3. Branciogurile	132
D. Solurile de luncă	132
E. Nisipurile și nisipurile slab solificate	135

Cap. XV. INTOCMIREA HĂRȚILOR PEDOLOGICE	
1. Elementele cartării solului	137
2. Fazele cartării solului	138
3. Importanța memoriilor agropedologice	140
Bibliografie	141

Partea a doua

AGROTEHNICA SAU AGRICULTURA GENERALĂ

OBIECTUL AGROTEHNICII

Cap. I. MEDIUL DE CREȘTERE ȘI DEZVOLTARE A PLANTELOR AGRICOLE	
1. Căldura	147
2. Lumina	149
3. Apa	150
4. Aerul	153
5. Substanțele nutritive	154
6. Relațiile plantelor cultivate cu factorii lor de viață. Corelația dintre factori	156
7. Importanța fertilității solului pentru obținerea producției agricole	160

Cap. II. BURUIENILE ȘI MĂSURILE DE COMBATERE A LOR	
1. Concurența buruienilor cu plantele cultivate	162
2. Principalele însușiri biologice ale buruienilor	164
3. Clasificarea și descrierea celor mai răspândite și mai păgubitoare buruieni	167
I — Buruienile neparazite	168
A. Buruienile anuale și bienale	168
1. Buruienile efemere	168
2. Buruienile de primăvară cu germinație timpurie	170
3. Buruienile de primăvară cu germinație târzie (sau de vară)	170
4. Buruienile care pot ierna (sau umblătoare)	176
5. Buruienile de toamnă	179
6. Buruienile bienale	180
B. Buruienile perene	183
1. Buruienile cu înmulțire prin semințe	183
2. Buruienile cu înmulțire mai mult prin semințe și mai puțin vegetativ	184
3. Buruienile cu o puternică înmulțire pe cale vegetativă	186
II — Buruienile parazite și semiparazite	196
A. Buruienile complet parazite	196

Cuprinsul

1. Buruienile parazite obligate pe tulpină	196
2. Buruienile parazite obligate pe rădăcină	199
B. <i>Buruienile semiparazite</i>	200
C. <i>Metodele de combatere a buruienilor</i>	201
1. Metodele preventive de combatere a buruienilor (profilactice)	201
2. Metodele de distrugere directă (curative)	203
Cap. III. LUCRĂRILE SOLULUI	
A. <i>Procese tehnologice realizate prin lucrările solului</i>	211
B. <i>Arătura</i>	213
1. Condițiile care determină calitatea arăturii	215
2. Metodele de executare a arăturii	216
C. <i>Dezmiriștirea sau lucrarea superficială a solului acoperit cu miriște</i>	217
D. <i>Grăparea</i>	218
E. <i>Lucrările cu cultivatorul (cultivația)</i>	220
F. <i>Lucrările cu tăvălugul (tăvălugirea)</i>	221
Cap. IV. SISTEMUL LUCRĂRILOR DE BAZĂ PENTRU ÎNSĂMINȚĂRILE DE PRIMĂVARĂ	
A. <i>Aplicarea sistemului lucrărilor de bază pe suprafețele cultivate cu plante anuale</i>	224
1. Dezmiriștirea	224
2. Arătura adâncă sau de bază	227
B. <i>Lucrările solului pentru a doua cultură (cultură în miriște)</i>	232
C. <i>Aplicarea lucrărilor de bază la întoarcerea țelinei și a leguminoaselor perene</i>	233
1. Lucrările de bază pe solul cultivat cu leguminoase perene	233
2. Deștelenirea pajiștilor naturale slab productive	233
3. Deștelenirea suprafețelor cultivate cu ierburi perene (graminee perene sau amestec de graminee perene cu leguminoase perene)	234
Cap. V. LUCRĂRILE DE BAZĂ ȘI DE PREGĂTIRE A SOLULUI PENTRU ÎNSĂMINȚATUL CULTURILOR DE TOAMNĂ	
1. Pregătirea solului după culturi care se recoltează în vară	235
2. Pregătirea solului după culturi prășitoare	237
Cap. VI. LUCRĂRILE DE PREGĂTIRE A SOLULUI ÎN PRIMĂVARĂ PENTRU ÎNSĂMINȚAT	
1. Lucrările de pregătire a solului pentru culturile care se însămânțează de timpuriu	240
2. Lucrările de pregătire a solului pentru culturile care se însămânțează mai târziu	241

Cuprinsul

3. Pregătirea solului pentru însămînțările de primăvară în lipsa arăturii de toamnă	243
C a p. VII. METODELE DE SEMĂNAT ȘI LUCRĂRILE SOLULUI DUPĂ SEMĂNAT	
A. Metodele de semănat	245
1. Semănatul prin împrăștiere	245
2. Semănatul în rînduri	245
B. Lucrările solului după însămînțat	246
1. Lucrările solului pînă la răsărirea culturilor	246
2. Lucrările solului după răsărirea culturilor neprășitoare	248
3. Lucrările solului după răsărirea culturilor prășitoare	249
C a p. VIII. ÎNGRĂȘĂMINTELE ȘI AMENDAMENTELE FOLOSITE ÎN AGRICULTURĂ	
A. Îngrășămintele chimice	251
1. Îngrășămintele cu azot	251
2. Îngrășămintele cu fosfor	253
3. Îngrășămintele cu potasiu	253
4. Îngrășămintele cu microelemente	254
5. Îngrășămintele complexe și mixte	256
B. Îngrășămintele naturale	257
1. Gunoiul de grajd	257
2. Gunoiul de păsări	267
3. Turba	267
4. Urina și mustul de gunoi de grajd	268
5. Compostul	269
6. Îngrășămintele verzi	270
7. Cenușa	271
C. Îngrășămintele bacteriene	272
1. Nitraginul	272
2. Azotobacterinul	272
3. Fosforobacterinul	273
4. Silicobacterinul	273
D. Amendamentele	273
C a p. IX. PĂSTRAREA, PREGĂTIREA ȘI APLICAREA ÎNGRĂȘĂMINTELOR ȘI AMENDAMENTELOR	
1. Păstrarea îngrășămintelor și amendamentelor	276
2. Pregătirea îngrășămintelor și amendamentelor în vederea folosirii lor	276
3. Aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor	278
C a p. X. ASOLAMENTELE	
A. Definiție, noțiuni	284

Cuprinsul

B. Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească asolamentele	285
1. Condițiile economice	285
2. Condițiile tehnico-organizatorice	285
3. Condițiile agrobiologice	285
4. Principiile de plasare a culturilor în asolament	287

Cap. XI. SISTEMUL DE ASOLAMENTE

A. Felul asolamentelor după numărul de sole	294
B. Felul asolamentelor după culturile pe care le cuprind	294
1. Asolamentele agricole sau de câmp	295
2. Asolamentele furajere	299
3. Asolamentele mixte	301
4. Asolamentele speciale	301
D. Proiectarea sistemului de lucrări și de aplicare a îngrășămintelor într-un asolament	302
E. Modificarea asolamentelor	303
F. Registrul istoriei solurilor	303

Cap. XII. PRINCIPALELE MĂSURI AGROTEHNICE ȘI AMELIORATIVE PE TERENURILE ÎN PANTĂ

1. Eroziunea solului	305
2. Combaterea eroziunii pe suprafețele arabile	310
3. Lucrările speciale pentru combaterea eroziunii solului pe suprafețele arabile	315

Cap. XIII. PRINCIPALELE MĂSURI AGROTEHNICE PE NISIPURI ȘI NISIPURILE SLAB SOLIFICATE

1. Principalele culturi de câmp pe nisipuri și plasarea lor în asolamente	319
2. Particularități privind lucrările solului pe nisipuri	320
3. Îmbunătățirea fertilității nisipurilor și sistemul de îngrășare	321
4. Semănatul și lucrările solului după semănat	323

Cap. XIV. INDIGUIRILE, DESECAREA ȘI DRENAJUL

A. Indiguirile	324
B. Desecarea	328
1. Desecarea apelor de la suprafața solului	328
2. Coborîrea nivelului apelor freatice	329
C. Drenajul	329
1. Drenajul orizontal	330
2. Drenajul vertical	334

Cuprinsul

3. Colmatarea	335
4. Desecarea prin plantații	335
Cap. XV. VALORIFICAREA ȘI RIDICAREA FERTILITĂȚII SOLURILOR SALINE ȘI ALCALINE	
1. Ridicarea fertilității solodurilor	336
2. Ridicarea fertilității solonețurilor	336
3. Ridicarea fertilității solonceacurilor	338
Cap. XVI. PRINCIPALELE MĂSURI AGROTEHNICE PE SOLURILE DE LUNCĂ	
1. Importanța pentru agricultură și valorificarea rațională a solurilor de luncă	340
2. Principalele plante cultivate și plasarea lor în asolamente	340
3. Lucrările solului	341
4. Sistemul de îngrășare a culturilor	342
5. Unele particularități privind semănatul și întreținerea culturilor	344
Cap. XVII. PRINCIPALELE PLANTE CULTIVATE ȘI MĂSURILE HIDRO- AMELIORATIVE PE SUPRAFEȚELE IRIGATE	
1. Principalele culturi irigate și plasarea lor în asolamente	345
2. Regimul de irigație	346
3. Sistemul de irigație	348
Bibliografie	366

Partea a treia

FITOTEHNIA

OBIECTUL FITOTEHNIEI

Cap. I. CEREALELE

A. Caracterizarea generală a cerealelor	375
1. Înșușirile morfologice	375
2. Fazele de vegetație la cereale	379
B. Cultura cerealelor	381
1. Grâul de toamnă (<i>Triticum</i> sp.)	381
2. Secara (<i>Secale cereale</i>)	391
3. Orzul (<i>Hordeum</i> sp.)	393
4. Ovăzul (<i>Avena sativa</i>)	396
5. Orezul (<i>Oryza sativa</i>)	399
6. Porumbul (<i>Zea mays</i>)	406
7. Sorgul (<i>Sorghum vulgare</i>)	418

Cap. II.	LEGUMINOASELE PENTRU BOABE	
1.	Mazărea (<i>Pisum sativum</i>)	421
2.	Fasolea (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	424
3.	Soia (<i>Glycine hispida</i>)	427
Cap. III.	PLANTELE ULEIOASE	
1.	Floarea-soarelui (<i>Helianthus annuus</i>)	430
2.	Rapița (<i>Brassica napus oleifera</i> și <i>Brassica rapa oleifera</i>)	437
3.	Ricinus (<i>Ricinus communis</i>)	439
Cap. IV.	PLANTELE TEXTILE	
1.	Inul (<i>Linum usitatissimum</i>)	443
2.	Cânepa (<i>Cannabis sativa</i>)	448
Cap. V.	PLANTELE RĂDĂCINOASE ȘI CU TUBERCULI	
1.	Sfecla-de-zahăr (<i>Beta vulgaris</i>)	452
2.	Cartoful (<i>Solanum tuberosum</i>)	460
Cap. VI.	CULTURA PLANTELOR NARCOTICE, AROMATICE ȘI MEDICINALE	
1.	Tutunul (<i>Nicotiana</i> sp.)	472
2.	Hameiul (<i>Humulus lupulus</i>)	476
3.	Chimenul (<i>Carum carvi</i>)	480
4.	Coriandrul (<i>Coriandrum sativum</i>)	482
5.	Degețelul-lînos (<i>Digitalis lanata</i>)	484
6.	Feniculul (<i>Foeniculum vulgare</i>)	486
7.	Izma bună sau menta (<i>Mentha piperita</i>)	487
8.	Anasonul (<i>Pimpinella anisum</i>)	488
9.	Levănțica (<i>Lavandula vera</i>)	489
10.	Valeriana sau odoleanul (<i>Valeriana officinalis</i>)	491
Cap. VII.	CULTURA PLANTELOR DE NUTREȚ	
A.	Cultura gramineelor anuale de nutreț	494
1.	Porumbul (<i>Zea mays</i>)	494
2.	Iarba-de-Sudan (<i>Sorghum sudanense</i>)	498
3.	Secara pentru furaj (<i>Secale cereale</i>)	500
B.	Cultura leguminoaselor anuale de nutreț	500
1.	Borceagul de toamnă	500
2.	Borceagul de primăvară	501
C.	Cultura leguminoaselor perene de nutreț	502
1.	Lucerna (<i>Medicago sativa</i>)	502
2.	Trifoiul roșu (<i>Trifolium pratense</i>)	506
3.	Sparceta (<i>Onobrychis viciaefolia</i>)	510

D. Alte plante de nutreț	512
1. Dovleceii și pepenii furajeri (<i>Cucurbita</i> sp., <i>Citrullus</i> sp.)	512
2. Morcovul furajer (<i>Daucus carota</i>)	513
E. Conveierul verde	514

Cap. VIII. PĂȘUNI ȘI FINEȚE

1. Importanța pajiștilor naturale în țara noastră	518
2. Vegetația pajiștilor naturale	518
3. Tipurile de pajiști naturale din Republica Socialistă România	527
4. Evoluția pajiștilor naturale	529
5. Îmbunătățirea și îngrijirea pajiștilor naturale	530
6. Înființarea pajiștilor artificiale (sau prin semănat)	532
7. Folosirea rațională a pășunilor	534
8. Folosirea rațională a finețelor	537

Bibliografie	541
------------------------	-----

INTRODUCERE

Procesul producției agricole se bazează pe folosirea solului — ca principal mijloc de producție — și pe însușirea plantelor verzi de a transforma, cu ajutorul energiei solare, substanțele anorganice din sol și din atmosferă în substanțe organice, care servesc ca hrană pentru om și animale, ca materie primă pentru industria ușoară și alimentară etc.

Din toată cantitatea de substanță organică creată de plante, circa $\frac{1}{3}$ se prezintă sub formă direct utilă omului (fructe, semințe, rădăcini, tuberculi, fibre etc.), iar circa $\frac{2}{3}$ se prezintă sub formă de produse secundare (paie, pleavă, coceni, tulpini, frunze, rădăcini sau alte organe din sol, resturi după seceriș etc.).

Substanța organică rămasă sub forma acestor produse secundare trebuie readusă însă sub formă de compuși, care pot fi folosiți de om sau asimilați de plante, spre a reintra în circuitul biologic.

Valorificarea produselor secundare acumulate la suprafața solului (paie, pleavă, coceni, frunze etc.) se realizează cel mai bine prin creșterea animalelor, care constituie o ramură de producție indisolubil legată de cultura plantelor.

O creștere rațională a animalelor însă necesită ca în rația acestora să intre nu numai nutrețuri sărace în azot, fosfor, sulf, calciu etc., așa cum sînt produsele secundare ale plantelor, ci și nutrețuri concentrate, bogate în aceste elemente, precum și furaje în stare verde, furaje succulente, fînuri bogate în vitamine, făină de fînuri etc. De aceea, cultura plantelor de nutreț trebuie înțeleasă ca o parte componentă a sortimentului culturilor de cîmp.

Agricultura constituie una dintre cele mai importante ramuri ale economiei noastre naționale. Dezvoltarea agriculturii este strîns legată de dezvoltarea industriei socialiste, care crează condițiile necesare pentru înzestrarea agriculturii cu tractoare, motoare, utilaje, mașini și unelte agricole, îngrășăminte, insecticide, fungicide etc.

Una dintre trăsăturile cele mai importante ale procesului construcției socialiste la sate, în țara noastră, o constituie creșterea continuă a producției agricole. S-a dezvoltat în mod deosebit cultura cerealelor și în primul rînd producția de grîu și de porumb, care ocupă peste 70% din suprafața arabilă. O puternică dezvoltare au

cunoscut culturile de floarea-soarelui, sfeclă de zahăr, cartofi și legume.

În lumina Directivelor Congresului al IX-lea al Partidului Comunist Român, Legea pentru adoptarea planului de stat de dezvoltare a economiei naționale pe perioada 1966—1970 prevede ca producția agricolă globală să crească cu circa 26—32% față de media anilor 1961—1965.

În producția vegetală provenită de la culturile de câmp, obiectivul principal rămîne mai departe creșterea producției de cereale, în special de grâu și porumb. O creștere importantă a producției se prevede, de asemenea, la culturile industriale, furajere și la alte culturi.

În perioada 1966—1970 se prevede să se obțină o producție medie anuală de circa 4 975—5 200 mii t grâu și secară, 7 600—7 785 mii t porumb, 4 015—4 130 mii t sfeclă de zahăr, 670—705 mii t floarea soarelui, 3 130—3 490 mii t cartofi.

În cadrul unui sortiment mai variat de plante de nutreț se va extinde cu precădere cultura lucernei, trifoiului, sparcetei, orzului, ovăzului și a altor plante.

Creșterea producției vegetale se va obține în primul rînd prin sporirea producției la hectar, pe baza folosirii semințelor din soiuri și hibrizi de plante din cele mai productive, a unor cantități mai mari de îngrășăminte, a irigației, a înzestrării agriculturii cu noi mașini și tractoare și a altor măsuri.

În perioada 1966—1970 se va amenaja pentru irigație din fondurile statului o suprafață de circa 400 000 ha, iar C.A.P. vor mai amenaja 250—300 mii ha, astfel încît pînă în 1970 să se ajungă la peste 850 000 ha irigate.

Cantitatea anuală de îngrășăminte va crește astfel încît în 1970 agricultura va primi peste 1 138 000 t îngrășăminte chimice în substanță activă, adică de 3,7 ori mai mult decît în 1965. Din acestea peste 800 000 t vor fi îngrășăminte azotoase, care au o deosebită importanță pentru creșterea recoltelor la toate culturile.

În acest mod, la un hectar teren arabil vor reveni circa 114 kg îngrășăminte chimice, pe lîngă cantitățile importante de îngrășăminte organice care se pot strînge și folosi în orice G.A.S. sau C.A.P.

În vederea dezvoltării mecanizării, agricultura va primi anual un număr important de tractoare și mașini, astfel încît în 1970 vor lucra peste 116 000 tractoare fizice, 49 700 combine pentru cereale și un număr mare de alte mașini agricole cu caracteristici și performanțe ridicate.

16 Realizarea acestor prevederi va contribui la ridicarea nivelului de trai al poporului nostru și la crearea unor condiții care să permită dezvoltarea într-un ritm și mai rapid a agriculturii noastre în viitor.

Cursul de „Agrofitotehnică”, care se predă în facultățile de științe naturale și agricole din institutele pedagogice, are scopul de a pre-

găti pe viitorii profesori care vor predă obiectul „*Agricultura*” în școala de 8 ani din mediul sătesc.

Manualul de față cuprinde următoarele trei părți :

- Partea întâi, „*Pedologia*”.
- Partea a doua, „*Agricultura generală*” sau „*Agrotehnica*”.
- Partea a treia, „*Fitotehnia*”.

Fiecare parte constituie, de fapt, o disciplină separată printre științele agronomice. Ele se completează și se împletesc strâns cu celelalte discipline care se studiază în facultățile de științe naturale și agricole din institutele pedagogice, cum sînt horticultura, zootehnia, genetica, mecanizarea și electrificarea agriculturii, organizarea întreprinderilor agricole socialiste.

I. PEDOLOGIA

OBIECTUL PEDOLOGIEI

Pedologia este știința care se ocupă cu studiul procesului de formare a solului și cu proprietățile lui morfologice, fizice, chimice și biologice.

Prin sol se înțelege stratul afînat, poros, de la suprafața scoarței terestre, care s-a format printr-un proces îndelungat de acțiune a biosferei asupra produselor rezultate prin dezagregarea fizică și alterarea chimică a rocilor.

Solul conține apă și substanțe nutritive care, împreună cu CO_2 și oxigenul din atmosferă, pot să asigure dezvoltarea plantelor superioare, adică este înzestrat cu însușirea de fertilitate.

Fertilitatea solului s-a acumulat în decursul formării lui sub acțiunea factorilor naturali, precum și a activității productive a omului.

În dezvoltarea științei despre sol se disting câteva etape și școli. Mai cunoscute sînt școala agrochimică, școala agrogeologică și școala naturalistă.

Școala agrochimică a fost fundamentată în Germania de Justus von Liebig (1803—1873), care a descoperit nutriția minerală a plantelor. Liebig însă privea solul numai ca un rezervor de substanțe minerale, care nu se dezvoltă sub influența vegetației, ignorîndu-i însușirile fizice și biologice. Pentru a se menține fertilitatea la un nivel ridicat, trebuia, după Liebig, să se restituie solului substanțele minerale folosite de plante, numai prin îngrășăminte chimice și în special prin îngrășăminte cu fosfor. Această concepție unilaterală nu a putut preciza adevărata esență asupra procesului de formare a solului și de acumulare a fertilității.

Școala agrogeologică, apărută tot în Germania la jumătatea secolului al XIX-lea, privește solul ca pe un strat superficial, format numai în urma dezagregării rocilor, cu pierderea prin spălare a substanțelor nutritive și scăderea fertilității. Această concepție a dus mai degrabă la sprijinirea teoriei neștiințifice a fertilității descrescînde a solului, care și-a făcut apariția în Europa apuseană încă de la sfîrșitul secolului al XVIII-lea.

Adevărata știință despre sol s-a născut în a doua jumătate a secolului trecut, în Rusia, prin activitatea de cercetare a mai multor savanți, printre care locul de frunte îl deține V. V. Dokuceev (1846—1903).

Ca fondator al școlii naturaliste, V. V. Dokuceaev a dovedit că solul nu este o rocă minerală, ci un corp natural aparte, cu o istorie proprie, de sine stătător, care se dezvoltă după legi proprii, sub acțiunea mai multor factori : roca-mamă, relief, climă, organismele vii și vârsta regiunii. El a dovedit că solurile nu sînt răspîndite la întîmplare, ci se grupează după anumite caractere, pe anumite zone.

P. A. Kostîcev (1845—1895), al doilea fondator al pedologiei genetice naturaliste, a dovedit legătura indisolubilă dintre sol și plantă, importanța substanței organice în formarea solului, rolul structurii solului.

La dezvoltarea școlii naturaliste au mai contribuit o serie de savanți ruși și sovietici, printre care Glinka, Ghedroiț, Vîsoțki, Viliams etc.

Concepția școlii naturaliste s-a răspîndit și în restul lumii, fiind recunoscută și de o serie de savanți din S.U.A. (C. Marbut, J. Joffe, C. Kellog și alții) și din alte țări. În majoritatea țărilor s-au adoptat chiar denumirile rusești ale principalelor tipuri de soluri : cernoziom (pămînt negru), podzol (pămînt cenușiu), soloneț, solonceac etc.

În țara noastră, concepția școlii naturaliste ruse a pătruns de la început, mai întîi printr-o lucrare scrisă de M. Drăghiceanu, *Geologia județului Mehedinți* (1885), iar ulterior prin lucrările marelui pedolog român G. Munteanu Murgoci (1872—1925) și ale colaboratorilor săi P. Enculescu, Em. Protopopescu-Pache și T. Saidel.

După eliberare, cercetările pedologice au căpătat la noi o importanță deosebită, desfășurîndu-se în cadrul Institutului de cercetări agronomice, I.C.S., Comitetului de Stat al Geologiei și în institutelor de învățămînt superior. În ultimii ani, cea mai mare parte din cercetările pedologice pentru nevoile agriculturii se desfășoară în cadrul Institutului de cercetări pentru îmbunătățiri funciare și pedologie.

Pedologia este o știință de cea mai mare importanță pentru agricultură, deoarece măsurile agrotehnice, agrochimice și ameliorative nu se pot aplica cu cele mai bune rezultate, decît în raport cu condițiile de climă și sol.

FORMAREA PĂRȚII MINERALE A SOLULUI

Pentru dezvoltarea plantelor este nevoie, pe lângă lumină și căldură, de apă și substanțe nutritive, acestea din urmă imprimând solului însușirea de fertilitate. Rocile tari, primare însă nu au această însușire, deoarece nu pot reține apa, iar substanțele pe care le conțin se află în stare insolubilă și neasimilabilă de către plante. Mai mult chiar, unele substanțe, cum sînt, de pildă, compușii azotului, lipsesc. Pentru ca pe rocile masive să se poată forma solul, ele trebuie să sufere anumite transformări. Aceste transformări se realizează datorită dezagregării și alterării.

1. Dezagregarea

Prin dezagregare se înțelege mărunțirea rocilor și mineralelor, cu formarea de particule de diferite forme și mărimi. Acest proces are loc datorită următorilor agenți fizici :

a. *Variația zilnică de temperatură* provoacă ziua dilatarea, iar noaptea contractarea mineralelor și rocilor.

Procesul este cu atît mai intens, cu cît diferența de temperatură de la zi la noapte este mai mare, cu cît climatul este mai secetos și cu cît mineralele se încălzesc direct mai mult.

Ziua, datorită conductibilității termice mici a mineralelor, straturile superficiale se dilată mai mult decît cele din interior și se desprind de restul mineralului. Noaptea, straturile exterioare se răcesc și se contractă mai mult, ceea ce determină apariția de fisuri și desprinderea lor de straturile interioare. Acest proces repetîndu-se zilnic, după o perioadă de timp se formează în masa mineralelor o rețea de crăpături și fisuri care duc la mărunțirea lor.

Cînd rocile sînt formate din minerale diferite intervine, de asemenea, capacitatea termică, conductibilitatea termică și un coeficient de dilatare caracteristic fiecărui mineral, care amplifică și intensifică sfărîmarea lor.

b. *Dezagregarea determinată de îngheț și dezgheț* se petrece în urma pătrunderii apei în porii și crăpăturile mineralelor și rocilor, datorită înghețării ei și



măririi volumului cu circa 90% față de apa lichidă. Gheața exercită presiuni laterale ca niște pene, datorită cărora rocile și mineralele se desfac în fragmente de mărimi și forme diferite.

c. *Dezagregarea datorită agenților geologici* (apa din ploi, torente, râuri, fluvii, mări și oceane, ghețari și vânt) se manifestă diferit.

Apa din ploi, pătrunsă în roci prin crăpături, provoacă și ea presiuni, dizolvă sărurile întâlnite, în raport cu solubilitatea acestora, micșorează coeziunea rocii și contribuie la sfărâmarea ei.

Apele curgătoare îndeplinesc o acțiune de eroziune, transport, sfărâmare, triere și depunere a materialului erodat.

Pietrele și bolovanii sînt depuși la o distanță mai mică, pietrișul mai departe, nisipul poate fi transportat pînă în albia râurilor și a fluviilor, iar mîlul și argila pînă în mări și oceane. Însăși apa mărilor, oceanelor și a lacurilor izbește cu valurile în maluri, rupînd și mărunțind materialul desfăcut din minerale și roci.

Ghețarii exercită, de asemenea, frontal și lateral, rupturi în roci și minerale, efectuînd transportul materialului și depunerea lui ca morene.

Vîntul acționează direct, spulberînd materialul mai fin, îl transportă și îl mărunțește, iar cu ajutorul particulelor pe care le poartă, izbește suprafața rocilor, provoacă eroziunea acestora, remanierea și depunerea materialului.

Intervine, de asemenea, forța de gravitație, care face ca pe pante și pe marginea prăpăstiilor rupturile din roci să se rostogolească și să se mărunțească. În rostogolire, ele izbesc alte porțiuni de roci pe care le desfac și le mărunțesc.

d. *Dezagregarea datorită viețuitoarelor* — plante și animale — poate contribui la mărunțirea rocilor și mineralelor. Rădăcinile de plante, în special de arbori, pătrund prin crăpături, se prind de roca masivă, pătrund în ea și provoacă presiuni, largesc crăpăturile sau provoacă altele noi, sfărîmînd rocile. După moartea plantelor, resturile organice rămase în rocă absorb apă, își măresc temporar volumul și presează pereții spațiului în care se află, provocînd sfărîmarea rocii.

Însăși animalele care trăiesc în adăposturi săpate în roci provoacă mărunțirea și deplasarea la mică distanță a materialului mărunțit.

În urma dezagregării fizice, rocile și mineralele mărunțite capătă o însușire nouă, bine pronunțată : permeabilitatea pentru apă și aer.

Apa pătrunsă circulă aici mai mult ca apă gravitațională, deoarece capacitatea rocii dezagregate de a reține apa este încă foarte mică, datorită cantității cu totul reduse a materialului fin. Mărunțirea rocii masive duce însă inevitabil la mărirea suprafeței de contact a rocii cu agenții naturali (apă, bioxid de carbon, oxigen etc.), care permit dezvoltarea altor procese, de data aceasta de natură chimică.

2. Alterarea rocilor și mineralelor

Acest proces decurge concomitent cu dezagregarea fizică.

Alterarea cuprinde toate transformările suferite de roci în urma reacțiilor chimice dintre agenții mediului înconjurător și minerale.

Intensitatea alterării depinde de gradul de mărunțire al rocilor, de suprafața desfășurată de particulele care vin în contact cu apa sub formă lichidă sau de vapori, cu gazele și cu alți agenți ai mediului. Cu cât gradul de mărunțire este mai mare, cu atât ionii nesaturați energetic de la suprafața particulelor sînt în cantitate mai mare și procesele de alterare sînt mai intense.

Cei mai importanți agenți care produc alterarea chimică sînt : apa, CO_2 , oxigenul, sărurile, acizii și bazele aflate în soluție etc. Acești agenți provoacă diferite procese : hidratarea, dizolvarea, hidroliza, carbonatarea, oxidarea, reducerea etc.

a. *Hidratarea* este un proces de natură fizico-chimică, prin care apa este legată la suprafață, în rețeaua cristalină sau în constituția chimică a diferitelor minerale. Dipolii de apă (moleculele de apă cu doi poli) sînt legați datorită energiei libere de la suprafața compușilor chimici, fixarea lor la rețeaua cristalină slăbește, apoi are loc trecerea în soluție, unde se înconjură cu mai multe molecule de apă, care formează pelicula de hidratare.

Cînd hidratarea are loc în rețeaua cristalină a mineralelor, apa legată sub formă moleculară se numește apă de cristalizare, iar cînd apa pătrunde în poziția chimică a mineralelor, ca OH , ea capătă denumirea de apă de constituție. Prin hidratare, mineralele își măresc volumul, iar prin deshidratare și-l micșorează, ceea ce contribuie la amplificarea procesului de dezagregare.

b. *Dizolvarea* se petrece după hidratarea ionilor, prin trecerea lor în soluție, datorită scăderii atracției reciproce. Acest proces are un rol mai mic în alterarea mineralelor, dar deosebit de mare în transportul și depunerea compușilor rezultați prin alterare, precum și în formarea solului și nutriția plantelor.

Apa curată are o putere de solubilizare mai mică decît apa încărcată cu CO_2 ($\text{CO}_3 \text{H}_2$) sau cu diferite săruri.

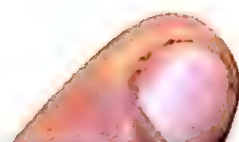
Compușii cei mai ușor solubili sînt sărurile de sodiu și potasiu (cloruri, carbonați, sulfati), ceva mai puțin solubil este sulfatul de calciu, mai greu solubil în apă fără CO_2 este carbonatul de calciu, compuși foarte greu solubili sau insolubili sînt combinațiile fierului și manganului și insolubili sînt silicații.

c. *Hidroliza* este un proces chimic important de alterare a rocilor și constă în descompunerea sărurilor sub acțiunea apei.

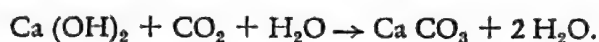
Cînd sărurile sînt formate dintr-un acid slab și o bază tare hidroliza este alcalină (CH_3COONa), cînd sînt formate dintr-o bază slabă și un acid tare hidroliza este acidă (Cl NH_4), iar la sărurile formate dintr-un acid slab și o bază slabă sau acid tare și bază tare hidroliza este neutră ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$ și Cl Na).

Datorită hidrolizei, din combinațiile mai complexe apar în soluție combinații mai simple, asimilabile de plante, din silicații primari se formează silicații secundari, printre care și argila, care constituie un component de o deosebită importanță pentru sol și bioxidul de siliciu pe care îl întîlnim în soluri sub formă de nisip și praf.

d. *Carbonatarea* este procesul prin care CO_2 dizolvat în apă (CO_3H_2) acționează asupra mineralelor și rocilor sau asupra produselor lor rezultate prin alterare. CO_2 dizolvat în apă neutralizează bazele rezultate în procesul de



hidroliză, luînd astfel naștere carbonații de calciu, potasiu, sodiu, magneziu etc., după următoarele formule :



CO_3Na_2 și CO_3K_2 sînt foarte solubili și se spală în profunzime, putînd să ajungă, în regiunile bogate în precipitații, pînă la apa freatică, unde se pierd. CO_3Ca și CO_3Mg , fiind foarte greu solubili, nu pot fi spălați decît sub acțiunea apei în care se află CO_2 , cînd trec în bicarbonați, de 99 de ori mai solubili decît carbonații. Procesul fiind reversibil, CO_2 poate fi eliberat în medii sărace, în acest caz rezultînd din nou carbonați :



Datorită procesului de carbonatare, în natură au putut lua naștere calcarele, dolomitele, diferite sedimente nisipoase sub formă de depozite reziduale sau a devenit posibilă solubilizarea și deplasarea oxizilor și hidroxizilor de fier și mangan care sînt insolubili.

e. *Oxidarea* este trecerea unui element de la o valență inferioară la una superioară, manifestată prin combinarea lui cu oxigenul. Oxidarea poate avea loc atît prin cîștigarea de oxigen ($2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$), cît și prin pierderea de hidrogen ($\text{H}_2\text{S} + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{S}$). Oxidarea mai poate avea loc prin trecerea unei sări ce corespunde unui oxid într-o sare a unui oxid mai bogat în oxigen ($\text{FeCl}_2 + \text{Cl} \rightarrow \text{FeCl}_3$).

Oxidarea determină o accentuare a proprietăților acide sau o atenuare a celor bazice. De pildă, prin oxidarea anhidridei sulfuroase (SO_2), care dă naștere acidului sulfuros (SO_2H_2), rezultă anhidridă sulfurică (SO_3), care dă naștere acidului sulfuric, sau oxidul manganos (MnO), cu însușiri bazice, prin oxidare dă oxid manganic (MnO_2), lipsit de însușiri bazice, cu însușiri chiar slab acide.

Cele mai importante procese de oxidare le suferă compușii fierului, sulfului, manganului etc. săraci în oxigen sau fără oxigen, rezultînd produși cu accentuate însușiri acide.

În cazul aerației insuficiente au loc procese inverse oxidării, de reducție, cu formarea de compuși inferiori, săraci în oxigen sau lipsiți de oxigen, și apariția culorii gri-albăstruie sau verzuie.

Reducerea poate avea loc fie prin pierderea de oxigen ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$) sau cîștigarea de hidrogen ($\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2 \text{HI} + \text{S}$), fie prin transformarea unei sări a unui oxid mai bogat în oxigen într-o sare a unui oxid mai sărac în oxigen ($2 \text{FeCl}_3 + \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{FeCl}_2 + 2 \text{HCl}$). Reducerea se petrece de obicei sub acțiunea bacteriilor anaerobe, care folosesc oxigenul din compușii care-l pot ceda (oxizi ferici, sulfați, nitrați și nitriți etc.), rezultînd compuși săraci în oxigen sau fără oxigen.

3. Alterarea rocilor și mineralelor prin acțiunea organismelor

Organismele inferioare și superioare determină, concomitent cu procesele de natură chimică, alterarea rocilor și mineralelor, transformarea lor și apariția de compuși noi. Unele organisme extrag din mediul unde trăiesc și acumulează diferiți compuși cu ajutorul cărora își construiesc scheletul; radiolarii cu schelet silicios, foraminiferele cu schelet calcaros, spongierii cu schelet calcaros și silicios etc.

Microorganismele pătrund în porii rocilor și mineralelor, cele heterotrofe descompun substanțele organice, rezultând ca produși intermediari diferiți acizi, apoi CO_2 și apă, care ușurează solubilizarea carbonatului de calciu și de magneziu, alterarea feldspaților, micelor etc.

Prin acțiunea bacteriilor nitrificatoare, care oxidează amoniacul, rezultă acid azotic, iar prin acțiunea sulfobacteriilor, care oxidează hidrogenul sulfurat, rezultă acid sulfuric. Acizii formați contribuie la alterarea mineralelor și rocilor (calcare, dolomite, marne, granite etc.).

Lichenii și mușchii au asupra rocilor și mineralelor atât o acțiune mecanică, cât și una chimică, datorită CO_2 și acizilor pe care îi elimină în stratul unde se fixează.

Organismele vegetale elimină CO_2 , absorb bazele și influențează într-o măsură însemnată alterarea mineralelor.

O dată ce vegetația superioară s-a instalat la suprafața litosferei, ea lasă în scoarță cantități importante de resturi organice, care se descompun cu formare de acizi, săruri, CO_2 etc. și intensifică procesele de alterare chimică. Organismele vii constituie factorul principal al acumulării elementelor chimice cele mai importante în partea superioară a litosferei.

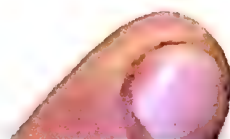
4. Alterarea principalelor minerale

Principalele minerale care participă la formarea solului aparțin rocilor eruptive și sedimentare.

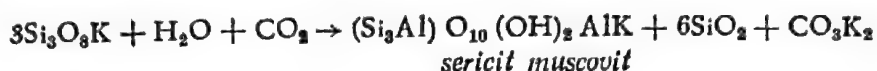
a. *Alterarea feldspaților* se face ușor, principalul proces fiind hidroliza. După cum se cunoaște din geologie, feldspații sunt aluminosilicați de K, Na, Ca etc.

În raport cu condițiile climatice, silicații pot suferi procesul de caolinizare, sericitizare sau laterizare.

Caolinizarea se petrece în regiunile umede și reci. Aici, sub influența concentrației ridicate a ionilor de hidrogen, silicații suferă o debazeificare puternică, se formează carbonați care sunt spălați repede, rezultând caolinit după următoarea formulă:



Sericitizarea se petrece în regiunile cu umiditate și temperatură moderată, când are loc o debazeificare parțială și îndepărtare incompletă a carbonaților rezultați și formarea sericitului :



Laterizarea este un proces caracteristic regiunilor subtropicale, umede și calde, unde feldspații suferă o hidroliză intensă, cu formarea hidroxiților de fier și aluminiu, care se depun în cantități mari ca zăcămintele.

Alterarea altor silicați decurge într-un mod asemănător, mai repede sau mai încet, în raport cu felul feldspaților (sodici, potasici, calcici, calcosodici etc.).

În urma alterării feldspaților în general se formează cea mai importantă parte a argilelor, iar a celor potasici, substanțele nutritive potasice necesare plantelor.

b. *Alterarea micelor* prezintă importanță prin faptul că solul se îmbogățește în potasiu, magneziu și fier, elemente indispensabile în nutriția plantelor.

Micile sînt silicați ai metalelor alcaline, dintre care mai răspîndite sînt muscovitul (mica albă) și biotitul (mica neagră). Muscovitul este un aluminosilicat potasic ($\text{KH}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$), iar biotitul un aluminosilicat mai complex, cuprinzînd, pe lîngă potasiu, fier și magneziu [$\text{K}_2\text{H}_4(\text{MgFe})_6\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{24}$].

După mărunțirea sub formă de foițe, mica albă se alterează greu, rezultînd minerale argiloase, carbonat de potasiu și silice amorfă.

Mica neagră se alterează ușor, pierde fierul sub formă de oxizi și hidroxiți ferici, eliberează potasiul și magneziul sub formă de carbonați cu formare de minerale argiloase.

c. *Piroxenii și amfibolii* se alterează ușor, rezultînd alți silicați (clorit, serpentină etc.), oxizi și hidroxiți ferici, carbonați de calciu, magneziu, sodiu, potasiu etc., precum și silice liberă. Nucleul alumino-silicic prin hidratare dă naștere la minerale argiloase.

d. *Olivina* se alterează de asemenea ușor, rezultînd oxizi ferici, carbonat de magneziu și silice hidratată. Culoarea verde a olivinei, prin oxidarea fierului pe care-l conține, devine ruginie.

e. *Cuarțul* este foarte rezistent la alterare, el suferind mai mult un proces de dezagregare fizică, cu formarea de particule foarte fine.

5. Produsele rezultate în urma dezagregării și alterării

28 Datorită proceselor de dezagregare și alterare rezultă o serie de produse noi, mai stabile și cu compoziția chimică mai simplă, dintre care cele mai importante sînt : *sărurile, oxizii și hidroxiții, mineralele argiloase, praful, nisipul, pietrișul și pietrele.*

a. *Sărurile*, rezultate în urma alterării, au o solubilitate diferită, de aceea și spălarea lor în profunzime este diferită.

Sărurile ușor solubile sînt azotații (de Na, K, Ca etc.), sulfații metalelor alcaline, carbonații și bicarbonații metalelor alcaline și fosfații metalelor alcaline. În afară de carbonații de calciu și de magneziu, restul sărurilor se spală în profunzime, în raport cu regimul de precipitații.

Sărurile greu solubile nu se spală pînă la apa freatică decît în regiuni cu precipitații abundente. Dintre acestea amintim gipsul, care în stepă se poate acumula pe profil la diferite adîncimi.

Sărurile foarte greu solubile sînt calcitul, magnezitul, dolomitul, fosfatul de fier, fosfatul de aluminiu, fosfatul de calciu. Carbonații sînt solubili numai în apa încărcată cu CO_2 și pot fi spălați în profunzime ca bicarbonați.

Cînd CO_2 este insuficient în mediu, bicarbonații se transformă din nou în carbonați. Numai în regiunile umede carbonatul de calciu este spălat în profunzime, în timp ce în regiunile secetoase el se acumulează într-un orizont special.

b. *Oxizii și hidroxizii*. Mai răspîndiți sînt hidroxizii de fier și aluminiu. Cea mai mare parte din hidroxidul de aluminiu se depune pe locul formării ca precipitat amorf (geluri), care poate conține în masa lui silice, substanțe organice, fier etc.

Hidroxidul de fier formează cu apa hidroxidul coloidal, care se depune și el în cea mai mare parte sub formă de gel amorf la locul de formare. Prin cristalizare, hidroxidul coloidal trece în mare parte în limonit, care prin deshidratare formează sesquioxizi de fier.

c. *Mineralele argiloase*. Am arătat că aceste minerale se formează prin alterarea silicaților primari. Ele au o structură asemănătoare micelor, iar foițele planurilor de tetraedri de siliciu pot fi tristratificate sau bistratificate.

Principalele grupe de minerale argiloase sînt: micle hidratate, montmorillonit-beidellit, caolinit-haloisit.

Micle hidratate conțin între foițe, pe lîngă cationi de potasiu, cationi de calciu și sodiu, au foițele tristratificate, iar datorită hidratării gonflează, moleculele de apă libere pătrunzînd între foițe. În soluri, dintre micle hidratate, se întîlnește illitul.

Montmorillonitii-beidelliți nu conțin sau conțin foarte puțini cationi de potasiu între foițe, au de asemenea foițele tristratificate, dar mai depărtate decît micle hidratate, conținînd mai multă apă.

Caoliniții-haloisiți au foițe bistratificate, foarte apropiate, nu conțin apă de hidratare între ele (haloisitul conține) și nici cationi schimbabili, iar legătura între foițe se face electric.

Mineralele argiloase au particulele sub 0,001 mm, rețin diferiți cationi schimbabili și au un rol deosebit de important pentru sol, în special montmorillonitul-beidellit.

d. *Praful (pulberile)* are particule cu diametrul între 0,02—0,002 mm (Atterberg), formează cu apa suspensii temporare și este format atît din produși ai alterării, cît și din particule nealterate de feldspați, micle, cuarț etc. Silicea amorfă se prezintă ca pulbere albicioasă și provine din hidroliza silicaților și aluminosilicaților. Praful se află în loessuri, în solurile formate pe acestea din zona de stepă și imprimă însușiri mijlocii ca adeziune, coeziune etc.

e. *Nisipul* este format din particule de 0,02—2 mm (Atterberg) și cuprinde nisipul fin, mijlociu și grosier. El dă solului o coeziune mică, permeabilitate mare pentru aer și apă, reține puțină apă și dă naștere la soluri mai sărace în substanțe nutritive.

f. *Pietrișul* cuprinde fragmente de 1—3 mm, colțuroase, dacă provin din dezagregarea rocilor tari, pe care se formează soluri schelete, sau rotunjite, dacă materialul a fost remaniat și cizelat de apele râurilor. El poate fi alterat în continuare dacă provine din roci cu cationi bazici. Pietrișul imprimă depozitelor și solurilor o permeabilitate pentru aer și apă mai mare decât nisipul.

g. *Pietrele* au diametrul mai mare de 3 mm și sînt, de fapt, bucăți de roci dezagregate, tari. Se întîlnesc pe grohotișuri, morene etc.

★

★ ★

Materialul provenit prin dezagregare și alterare poate rămîne pe loc sau poate fi transportat de ape și ulterior depus în raport cu solubilitatea, mărimea particulelor, regimul de precipitații și alți factori.

Sărurile solubile pot fi duse pînă la pînza de apă freatică și de aici mai departe, iar cele mai greu solubile sînt transportate la distanțe mici. Materialul coloidal (hidroxizii de fier și aluminiu, argilele etc.) poate fi dus în regiunile umede în adîncime, pe cînd în regiunile secetoase se deplasează foarte puțin.

Apele curgătoare însă pot transporta silicea coloidală pînă în mări și oceane. Prin transportul de ape, materialul suferă și un proces de sortare, de remaniere, în funcție de mărime, formă, relief etc. La transportul produselor de dezagregare mai intervin și forța de gravitație, vîntul, ghețarii, apele de suprafață etc.

Cînd produsele dezagregării și alterării nu sînt deplasate ele formează *eluvii*, fiind alcătuite din fragmente grosiere sau din amestec de fragmente grosiere cu material mai fin și situate pe suprafețe plane sau puțin înclinate. Dacă produsele sînt deplasate datorită apelor de scurgere sau forței de gravitație și apoi depuse pe pante, ele formează *deluvii*, care reprezintă materiale amestecate, nesortate, deseori diferite ca compoziție chimică de materialul pantei. Acumularea materialelor transportate la baza pantei dă naștere la *coluvii*, iar a celor purtate de apele curgătoare și depuse în raport cu mărimea și caracterul revărsărilor formează *aluviile* sau *aluviunile*.

Apariția elementelor fertilității pe roca dezagregată și alterată. Datorită dezagregării și alterării, roca masivă capătă însușiri noi. Prin formarea prafului și în special a argilei, materialul capătă coeziune, particulele pot sta lipite, se pot grupa în agregate, iar între ele rămîn spații mici, numite *spații capilare*, prin care apa poate circula în toate sensurile, independent de forța de gravitație.

Particulele de nisip, praf și argilă lasă între ele și spații mai mari, *necapilare*, prin care apa circulă după legile gravitației. Începe să se dezvolte unele dintre elementele fertilității, și anume relațiile solului cu apa : *permeabilitatea, capilaritatea și capacitatea de a reține apa*. În același timp, prin procesul de alterare chimică se eliberează și trec în forme solubile o serie de substanțe minerale.

Începe să apară germenul unui alt element al fertilității, și anume unele dintre substanțele care pot servi ca material pentru sinteza substanței organice. Aceste procese pregătesc numai roca pentru procesul propriu-zis de formare a solului, sau formează ceea ce se cheamă *roca-mamă* sau *generatoare de sol*.

Substanțele nutritive solubile însă se spală ușor, putând fi duse în râuri, fluvii, mări și oceane unde se depozitează. De aici ele nu vor putea fi folosite decât în cazul când fundul mărilor și oceanelor va deveni uscat și va suferi procesul de solificare. Acesta este *marele circuit geologic al materiei pe glob*.

Pentru a împiedica spălarea lor, roca dezagregată și alterată trebuie să aibă capacitatea de a le reține și concentra, însușire care se manifestă în urma apariției și acțiunii vegetației. O dată cu aceasta începe, de fapt, și procesul propriu-zis de formare a solului.



FORMAREA PĂRȚII ORGANICE A SOLULUI

O dată cu apariția organismelor pe stratul dezagregat și alterat, începe și acumularea de substanțe nutritive pe cale biologică, de sinteză a substanței organice. Concomitent cu acest proces însă, începe un altul, în sens invers, de descompunere a substanței organice. Aceste două procese formează însăși esența *procesului de solificare*. Sinteza și descompunerea materiei organice formează *micul circuit biologic al materiei în natură*.

Sinteza substanței organice se face de către plantele verzi cu clorofilă. Descompunerea substanței organice acumulate de plantele superioare cu clorofilă se face de către plantele inferioare, fără clorofilă (*bacterii, ciuperci, actinomycetae* etc.), care trăiesc în sol și la suprafața solului.

1. Proveniența resturilor organice din sol și compoziția lor

În sol, resturile organice provin atât de la plantele superioare și inferioare, cât și de la animalele vertebrate și nevertebrate.

Plantele superioare, cu clorofilă, pot fi lemnoase sau ierboase. Primele lasă substanța organică la suprafața solului, sub formă de frunze, ramuri, semințe, fructe etc. Plantele ierboase lasă cea mai mare cantitate de substanțe organice în sol și în special în stratul de circa 30 cm grosime, iar partea de deasupra se recoltează prin cosire sau pășunat.

Microflora care participă la descompunerea resturilor organice din sol și de la suprafață poate fi formată din bacterii aerobe și anaerobe, precum și din ciuperci, care trăiesc în condiții aerobe.

2. Formarea, compoziția, proprietățile și rolul humusului și al celorlalte substanțe organice asupra fertilității solului

În sol, în procesul formării lui, se acumulează, așa cum am văzut, substanța organică sub formă de resturi vegetale ierboase și lemnoase, precum și resturile organice de la animale și miliarde de microorganisme moarte. Toate resturile

suferă sub acțiunea microorganismelor o serie de transformări complexe, care duc la formarea unor substanțe organice noi, cu proprietăți specifice, care alcătuiesc humusul.

Procesul de formare a humusului are o esență biochimică, în care microflora participă atât la descompunerea resturilor organice, cât și la sinteza substanțelor humice [8]. Tot în cursul acestor procese se formează o serie de substanțe minerale, folosite în nutriția plantelor.

Humusul cuprinde atât substanțe nespecifice, cât și specifice. Primele reprezintă peste 10% din conținutul total de humus și sînt formate din substanțe organice în curs de descompunere, produși rezultați prin descompunere și produși de sinteză ai microorganismelor.

Substanțele specifice reprezintă peste 85% din masa humusului și sînt formate din acizii humici și substanțele complexe care iau naștere în urma reacției dintre aceștia și substanțele minerale din sol.

Acizii humici alcătuiesc două grupe: acizii huminici și acizii fulvici sau crenici. Greutatea lor moleculară este de circa 1400 și depinde în bună măsură de condițiile climatice.

Una dintre proprietățile principale ale acizilor huminici este capacitatea lor de schimb cationic.

Dintre acizii huminici, o importanță mai mare prezintă acidul huminic și acidul ulminic. Primul se acumulează în regiunile de stepă, pe cernoziomuri, datorită descompunerii aerobe de către bacterii a resturilor de plante ierboase. Are culoare închisă, brună pînă la neagră, este insolubil în apă și acizi, dar ușor solubil în soluții alcaline. Este ușor descompus de microfloră încît se acumulează în cantități reduse la locul de formare. Acidul ulminic este foarte asemănător cu acidul huminic și ia naștere datorită descompunerii de către bacteriile anaerobe a resturilor organice din regiunile mai umede. Are culoare brună, este puțin solubil în apă, acizi și soluții alcaline.

Principalele elemente pe care le conțin acizii huminici sînt, în raport cu tipul de sol, carbonul (52—62%), oxigenul (31—39%), hidrogenul (2,5—5,8%), azotul (2,6—5,1%) și rețin P, Si, S, Fe, Al cu formarea de compuși organo-minerali.

Acizii fulvici sau crenici se formează în urma descompunerii aerobe de către ciuperci, a resturilor organice lăsate de arbori, bogate în rășini și substanțe tanante. Au o reacție puternic acidă (pH sub 3), soluțiile lor au culori de la galben pînă la portocaliu, sînt mai săraci în carbon (44—50%) și mai bogați în oxigen (42—48%) și hidrogen (4,6—6%) decît acizii huminici, iar conținutul în azot este aproximativ același. Posedă o puternică acțiune de alterare a părții minerale, au o capacitate de schimb cationic mai redusă decît acizii huminici și dau cu substanțele minerale, combinații complexe organo-minerale.

Acizii huminici imprimă solului proprietăți fizice, chimice și biologice mai bune și au asupra fertilității o importanță pozitivă mai ridicată decît cei fulvici.

Cu cît raportul între acizii huminici și fulvici este mai mare, cu atît fertilitatea naturală a solului este mai ridicată.

Pentru aprecierea fertilității solului, se poate lua în considerație și raportul între carbon și azot, care reflectă felul humusului, conținutul în azot și fertilitatea naturală a solului.

Cu cât raportul C/N este mai mic, cu atât solul are un conținut mai ridicat de azot și o fertilitate mai bună, și invers. După Daniliuc [2], conținutul în humus, C total, N total și raportul C/N în stratul arabil la câteva soluri din țara noastră este următorul (tabelul 1).

Tabelul 1

Conținutul în humus, C total, N total și raportul C/N
din stratul arabil la trei tipuri de sol din Republica Socialistă România

Solul	Total la 100 g sol			C/N
	Humus	C	N	
Brun podzolit (Oarja, regiunea Argeș)	2,85	1,49	0,130	14
Cernoziom slab levigat (Tîrgu Frumos, regiunea Iași)	3,42	1,80	0,180	12
Cernoziom castaniu (Valu lui Traian, regiunea Dobrogea)	3,61	1,90	0,210	10

Acizii humici participă la formarea combinațiilor și complexelor organo-minerale în sol. Astfel, datorită schimbului ionilor de hidrogen pe care îi conțin, cu cationi ai metalelor alcaline și alcalino-terose, se formează humatii, ulmații și crenatii de Na, K, Ca, Mg. Humatii și ulmații formați cu cationii monovalenți sînt solubili și se spală, pe cînd cei formați cu cationii bivalenți sînt insolubili în apă, se pot acumula și influențează pozitiv legarea particulelor elementare în agregate și formarea structurii solului.

Cînd hidrogenul din acizii humici este înlocuit cu cationi de fier și aluminiu din hidroxizii acestora, în sol iau naștere humatii respectivi, insolubili în apă.

Combinațiile acizilor fulvici cu Na, K, Mg, Ca, Fe și Al sînt solubile în apă și de aceea nu se acumulează.

Cele mai bune condiții pentru acumularea humusului, cât și eliberarea de substanțe minerale necesare nutriției plantelor se realizează atunci cînd are loc o îmbinare a proceselor aerobe și anaerobe. Cînd predomină descompunerea aerobă, are loc o intensă mineralizare a resturilor organice, se formează puțin humus și o cantitate mare de CO₂, H₂O, amoniac, acid azotic etc. Dimpotrivă, cînd predomină condițiile anaerobe, rezultă produși săraci în oxigen, sau fără oxigen, ca acizi organici cu greutate moleculară mică, metan, hidrogen sulfurat etc., care îngreunează din ce în ce mai mult descompunerea.

O dată cu începerea procesului de descompunere a resturilor organice, acizii humici acumulați, precum și CO₂, NO₃H, diferiți acizi organici etc., intensifică alterarea părții minerale a solului, influențează procesul de solificare și o serie de proprietăți fizice, chimice și biologice ale solului. Împreună cu argila, humusul formează complexul coloidal sau complexul adsorbativ al solului, care reține cationii de Ca, Mg, K, Na și-i eliberează prin schimb cu alți cationi.

Humusul contribuie la formarea structurii în agregate, mărește coeziunea solurilor nisipoase și o micșorează la cele argiloase, stimulează creșterea și dezvoltarea plantelor etc.

Humusul, împreună cu alte substanțe organice din sol, constituie principala rezervă de substanțe nutritive pentru plante, care se eliberează în condițiile descompunerii aerobe și în special de azot. Bogăția solurilor în humus ne indică, de fapt, și bogăția lor în azot.

În linii generale, în condițiile țării noastre, rezerva de humus și azot crește de la podzoluri spre cernoziomuri, atingând valorile maxime pe cernoziomurile ciocolatii, și scade din nou la cernoziomurile castanii și castanii-deschise [10, 11, 12] (tabelul 2).

Tabelul 2

Rezervele de humus și azot la câteva tipuri de soluri
din Republica Socialistă România (în t/ha pe grosimea de 1 m)

Tipul de sol și numărul localităților cercetate	Rezerva variază de la t/ha până la t/ha	
	Humus	Azot
Cernoziom castaniu 5	189—227	12,1—16,3
Cernoziom ciocolatiu 9	170—303	11,7—20,1
Cernoziom mediu levigat 4	172—301	12,0—16,4
Brun-roșcat de pădure 4	123—251	8,7—15,2
Cenușiu de pădure 2	179—197	10,2—12,1
Brun de pădure 2	153—185	10,7—11,4
Soluri podzolice 4	129—173	9,0—11,8
Nisip slab solificat 1	59	5,6



PROPRIETĂȚILE MORFOLOGICE, TEXTURA, COLOIZII
ȘI STRUCTURA SOLULUI

1. Profilul și proprietățile morfologice ale solului

Dacă facem o groapă de 2—3 metri adâncime, cu pereții verticali și cercetăm unul din pereți de sus pînă jos, se constată că solul nu are aceeași culoare și constituție (fig. 1, *a* și *b*).

Se disting mai multe *straturi* sau *orizonturi* genetice. Succesiunea orizonturilor de la suprafață pînă la roca-mamă nesolificată se numește profilul solului. Orizonturile s-au format prin acțiunea apei de precipitații, care a *spălat*, *levigat* sau *eluvionat* sărurile din orizonturile superioare și le-a *depus* sau *iluvionat* în orizonturile inferioare, precum și prin acumularea humusului în urma proceselor biochimice. Mai întîi sînt spălate clorurile de Na, K, Ca, Mg și sulfații de Na și Mg, apoi carbonatul de Ca și de Mg, primul fiind aproape insolubil în apă curată, dar solubil în apă cu CO_2 . Aceasta din urmă poate acționa chiar asupra complexului argilo-humic, hidrogenul scoate din complex cationii de Na, K, Ca, Mg, îl debazeifică, iar argila și humusul sînt spălate în adâncime sau are loc chiar desfacerea argilei în SiO_2 , hidroxizi de fier, aluminiu și mangan. Hidroxizii acționează în adâncime, iar SiO_2 se acumulează ca un reziduu.

În stepă, clorurile și sulfații sînt levigați de la suprafață, în timp ce CO_3Ca se poate afla chiar la suprafață sau pînă la 50—60 cm adâncime.

Concomitent cu levigarea și depunerea în adâncime a sărurilor însă, în orizontul de la suprafață are loc acumularea humusului și a altor substanțe organice, pe o grosime care variază în raport cu condițiile de climă. În stepă, vegetația ierboasă lasă în sol cantități mari de resturi organice, care se transformă în humus, pe cînd sub pădure, cantitățile mai mici de resturi, lăsate în special la suprafață, se descompun pe cale aerobă, contribuind în slabă măsură la acumularea humusului.

Pentru a caracteriza orizonturile, ele se notează cu litere mari sau mici, cu sau fără indice numeric.

De pildă, cu *A* se notează orizontul de acumulare a humusului sau de eluvionare a sărurilor, care prezintă culoare închisă. Pe solurile arate stratul arat se notează cu *Aa*, iar cel nearat, aflat în stare naturală, cu *An*.

Cu *A₀* se notează stratul de resturi organice (frunziș, rămurele etc.) sub pădure. La podzoluri se disting pe grosimea orizontului *A* două suborizonturi, *A₁* și *A₂*, primul de acumulare a humusului, iar al doilea de acumulare a silicei.

Fig. 1, b. Profil de sol cu orizont *A*, *B* și *C* (după P u i u Ș t.).

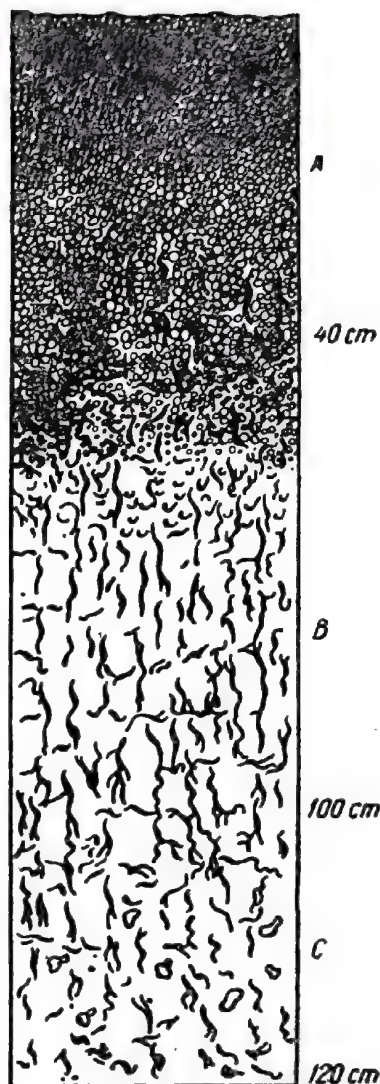
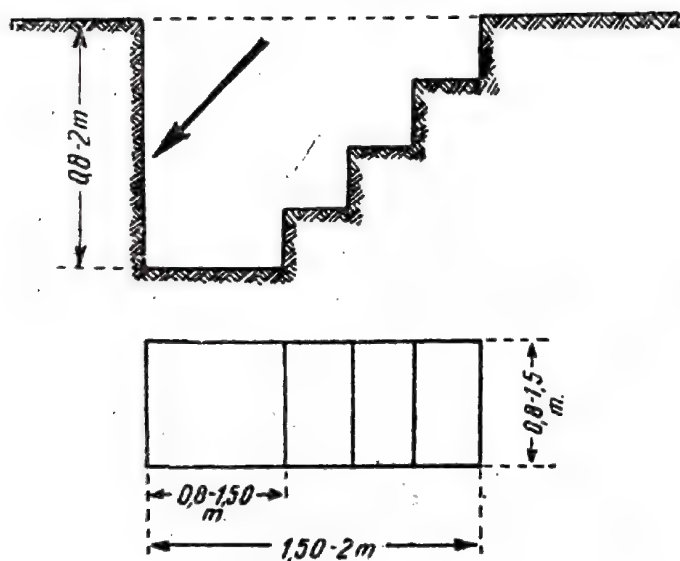


Fig. 1, a. Secțiune printr-o groapă făcută pentru studierea profilului solului.



Urmează în jos orizontul *B*, de acumulare a coloizilor și a hidroxizilor de fier. Cu *C* se notează orizontul de acumulare a CO_3Ca , iar cu *D* roca-mamă.

La solurile mlăștinoase se formează un orizont cu glei, care se notează cu *G*. Litera mare exprimă gleizare puternică, iar cea mică gleizare slabă.

Dacă un orizont este salinizat, lângă litera mare, care exprimă orizontul respectiv, se adaugă litera *S*, în cazul salinizării puternice, și *s* în cazul salinizării slabe.

La unele soluri, cum sînt cernoziomurile, nu se găsește un orizont *B* conturat, ci un orizont de tranziție *A/C*, iar la alte soluri un orizont *A/B* sau *A₂/B* etc.

Studiind profilul unui sol, putem observa cu ochiul liber o serie de însușiri, care ne indică condițiile de formare, fertilitatea etc. Printre acestea amintim culoarea, textura, structura, neoformațiile, compactitatea, porozitatea, efer-vescența, umiditatea etc.

Substanțele humice imprimă culoarea de la brun-deschis pînă la negru, compușii fierului imprimă culoarea roșcată, de la brun pînă la intens roșcat, silicea dă culoare albicioasă etc. Neoformațiile sînt acumulări de materiale apărute în diferite orizonturi, în cursul procesului de solificare. Printre acestea amintim : *concrețiunile calcaroase* din orizontul *C* ; *eflorescențele calcaroase*, care au aspectul unor firișoare albe și se acumulează tot în orizontul *C* ; *bobovinele*, care sînt acumulări de hidroxizi de fier și mangan de mărimea alicelor ; *croto-vinele*, care sînt galerii săpate de diferite animale rozătoare și umplute ulterior cu pămînt de altă culoare, apărute în solurile de stepă în toate orizonturile etc.

2. Textura sau alcătuirea granulometrică a solului

Textura exprimă modul în care se prezintă solul, ținînd seama de mărimea, forma și proporția diferitelor particule elementare din care este alcătuit. Avînd particule de diferite forme și mărimi, solul alcătuieste un sistem polidispers, o parte din componentele sale solide, cum sînt sărurile solubile, pot trece sub formă de soluții adevărate, altele, cum sînt argila și humusul, formează soluții coloidale, iar altele, cum sînt praful și nisipul, formează suspensii. Solul, în totalitatea lui, este un sistem eterogen, deoarece cuprinde o fază solidă (partea minerală și organică), o fază lichidă (apa cu compușii dizolvați) și o fază gazoasă (aerul). În medie, faza solidă ocupă circa 50% din volum, iar faza lichidă și gazoasă 50%. Partea solidă este formată din aproximativ 45% materie minerală și 5% materie organică.

Ținînd seama de mărimea fragmentelor și a particulelor, au apărut mai multe clasificări, dintre care mai folosite sînt două (tabelul 3).

Nisipul, praful și argila alcătuiesc solul propriu-zis, pe cînd fracțiunile mai mari alcătuiesc scheletul solului. În raport cu proporția de nisip, praf și argilă pe care le conțin, solurile se pot clasifica astfel (tabelul 4).

38 *Solurile nisipoase* sînt foarte permeabile pentru apă și aer, sînt ușor levigate, au coeziune, plasticitate și adeziune foarte mică. Sînt ușor erodate, se lucrează ușor, se răcesc dar se și încălzesc ușor, sînt sărace în substanțe nutritive și nu rețin substanțele minerale.

Solurile argiloase, dimpotrivă, sînt foarte puțin permeabile, rețin puternic apa, au levigarea slabă ; la umezeală excesivă devin plastice și aderente, se lucrează greu, iar cînd se usucă capătă coeziune mare, crapă și se lucrează

Tabelul 3

Clasificarea fragmentelor și particulelor din sol

Fraclunea granulometrică	Diametrul fragmentelor și particulelor în mm	
	După Atterberg	După N. A. Kacinski
Bolovani	200	—
Pietre	200—20	3
Pietriș	20—2	3 —1
Nisip	2— 0,02	1 —0,05
Nisip mare	2— 0,2	1 —0,5
Nisip mijlociu	—	0,5 —0,25
Nisip mărunț	0,2 — 0,02	0,25 —0,05
Praf sau pulbere	0,02— 0,002	0,05 —0,001
Praf mare	—	0,05 —0,01
Praf mijlociu	—	0,01 —0,005
Praf fin	—	0,005—0,001
Argilă	0,002— 0,001	0,001—0,0001
Argilă grosieră	—	0,001—0,0005
Argilă fină	—	0,005—0,0001
Argilă coloidală	sub 0,001	sub 0,0001

Tabelul 4

Aprecierea texturii în funcție de conținutul în argilă, praf și nisip

Argilă %	Praf %	Nisip %	Specia de sol
0— 5	0— 5	Peste 90%	Nisipos
5—10	5—15	80—90	Nisipos coeziv
10—20	10—30	60—80	Nisipos lutos
15—30	10—35	40—70	Luto-nisipos
25—35	15—40	30—55	Sol lutos
35—45	20—45	20—45	Luto-argilos
40—50	20—50	10—30	Argilo-lutos
Peste 50	20—45	5—30	Argilos

iarăși greu. Rețin bine substanțele nutritive, dar posedă deseori un regim de aer deficitar pentru plante. Dacă se lucrează bine și la timp, sînt în general soluri fertile.

Solurile lutoase au însușiri intermediare celor nisipoase și argiloase și de aceea sînt cele mai bune pentru agricultură. Celelalte soluri, definite după textură, intermediare celor trei clase principale, au și ele însușiri intermediare, în raport cu proporția de nisip, argilă și praf pe care o conțin.

În practică, solurile nisipoase și nisipo-lutoase se numesc soluri ușoare, solurile argiloase și luto-argiloase se numesc soluri grele, iar cele lutoase și luto-nisipoase, soluri mijlocii.

O apreciere mai completă a solurilor se poate face dacă se ține seama nu numai de proporția de elemente granulometrice, ci și de tipul genetic de sol, adică de tipul de solificare (podzol, cernoziom, soloneț etc.), care influențează diferit coeziunea, adeziunea, rezistența opusă la arat etc.

3. Coloizii solului și fenomenele de reținere în sol

a. *Natura coloizilor și însușirile lor.* Coloizii din sol reprezintă materie minerală, organică sau organo-minerală; prin dispersie ei trec în particule cu diametrul cuprins între 0,001—0,000001 mm. Coloizii minerali sînt formați din argilă, silice, hidroxizi de fier, aluminiu și mangan etc., coloizii organici sînt reprezentați prin acizi humici și, în cantități mult mai mici, prin alte substanțe organice, iar cei organo-minerali prin diferite combinații organo-minerale.

Totalitatea coloizilor din sol alcătuiește *complexul coloidal* al solului sau *complexul adsorbativ*, deoarece el determină fenomenele de adsorbție și schimbul de ioni din sol. Principalii coloizi fiind argila și humusul, complexul coloidal se mai numește și complexul argilo-humic.

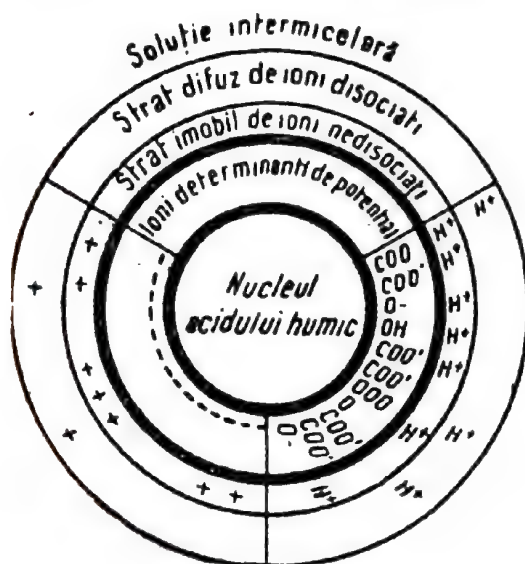


Fig. 2. Micelă de acid humic (Obrejanu Gr. și Puiu Șt., 1954), (după N. I. Gorbunov).

În soluție, coloizii se găsesc sub formă de *micele coloidale*. O micelă este alcătuită dintr-un nucleu, dublul strat electric și un strat difuz (fig. 2).

Nucleul se compune dintr-un agregat de molecule sau dintr-un fragment din rețeaua cristalină a mineralelor argiloase. Dublul strat electric este format

dintr-un strat intern de ioni determinanți de potențial și un strat dens de ioni. Stratul intern se află la suprafața nucleului, face corp comun cu acesta și este format din ioni de un anumit semn, care provin din stratul de molecule de la suprafața nucleului (*stratul ionogen*). Stratul dens imobil sau puțin mobil de ioni se află la exteriorul stratului intern, este format din ioni de semn contrar celor din stratul intern și poartă denumirea de *ioni compensatori* sau *contra-ioni*. Împreună cu stratul intern acesta formează, așa cum am văzut, *dublul strat electric*.

La exteriorul stratului de ioni compensatori se află al doilea strat de ioni compensatori, care în stare disociată formează *stratul difuz*.

Micelele unui coloid se află dispersate în *soluția intermicelară*. În soluție, nucleul și dublul strat electric formează *particula sau granula coloidală*, comportându-se ca un tot.

Nucleul și stratul intern posedă sarcină electrică pozitivă sau negativă, având față de soluția intermicelară un potențial electric denumit *potențial termodinamic*. Particula coloidală însă, datorită stratului dens de ioni compensatori care neutralizează o parte din sarcinile electrice ale ionilor din stratul intern, are un potențial mai mic, care se numește *potențial electrocinetic*. Întreaga micelă este neutră, fiind formată atât din particula coloidală, cât și din stratul difuz de ioni.

Dacă potențialul electrocinetic al particulei coloidale este egal cu zero, se atinge *punctul izoelectric* și particulele coagulează. Acest fenomen are loc când stratul difuz se îngustează la maximum, datorită slabei hidratări a cationilor și a grupării lor către particulele coloidale.

Când în stratul difuz predomină cationii de Ca, Mg etc., care sînt slab hidratați și disociați, stratul difuz este redus, potențialul electrocinetic este mic și coagularea este puternică, iar când predomină cationii de K și Na, care sînt puternic hidratați (sînt hidrofilii) și disociați, stratul difuz este gros, potențialul electrocinetic este mare și coagularea slabă.

În sol, coloizii se pot afla liberi, formînd ceea ce se cheamă o *solă coloidală*, fie grupați, formînd *un gel coloidal* sau *hidrogel*. Trecerea unui coloid din starea de solă în cea de gel se cheamă *coagulare* sau *floculare*, iar trecerea unui gel în stare de solă se cheamă *peptizare*.

Argila și humusul, care predomină printre coloizii din sol, au sarcină negativă și rețin cationii cu sarcină pozitivă (Ca, Mg, K, H etc.). În solurile de stepă și silvostepă predomină cationii de Ca, Mg, K și Na, iar în solurile din zona mai umedă se găsesc din abundență cationi de H. Cei mai puternic reținuți sînt ionii de H, urmați în ordine de cei de Mg, Ca, Na, K.

În soluție, particulele coloidale, avînd sarcini electrice de același sens, se resping. Tot aici, datorită disocierii electroliților, se eliberează cationi și anioni. Cationii eliberați neutralizează sarcina electrică a coloizilor care coagulează. În sol, capacitatea de coagulare cea mai ridicată o au cationii de Al, urmați în ordine de cei de Fe, H, Ca, Mg, NH_4 , K, Na. Concentrația minimă a unui electrolit la care începe coagularea coloizilor poartă denumirea de *prag de coagulare*, fiind diferită de la un coloid la altul.

Cationii bivalenți și trivalenți produc o coagulare ireversibilă, adică agregatele formate nu se mai desfac atunci când intervine excesul de apă, în timp ce cationii monovalenți produc o coagulare reversibilă, agregatele se pot desface din nou în apă, coloizii peptizează.

Coagularea reciprocă a coloizilor poate avea loc în cazul când aceștia au sarcini opuse, precum și în alte cazuri.

b) *Fenomenele de reținere în sol*

Cunoașterea compoziției mecanice a solului în general și a părții lui coloidale în special ne ajută să înțelegem o serie de fenomene importante care se petrec în sol. Printre acestea menționăm fenomenele de reținere, care sînt de mai multe feluri.

Reținerea mecanică se manifestă prin aceea că solul nu lasă să treacă prin porii capilari și neocapilari particule cu diametrul mai mare decît al porilor. Diametrul porilor capilari și neocapilari este însă foarte neregulat, iar particulele fine reținute micșorează diametrul spațiilor. Ca urmare porii pot reține și particule mai mici decît diametrul lor real.

Porii mai pot fi îngustați datorită depunerii de material în urma coagulării reciproce a coloizilor, reținerii particulelor coloidale de hidroxizi de fier și aluminiu, de silice etc.

Se realizează astfel condiții pentru reținerea în sol pe cale mecanică a particulelor fine, a microflorei și a plasmei acesteia, a resturilor organice în curs de descompunere, a diferitelor substanțe organice și minerale, care măresc rezerva de substanțe nutritive din sol.

Reținerea fizică (moleculară sau apolară) constă în reținerea sau adsorbția moleculelor de apă, gaze, bacterii, particule coloidale, substanțe organice și minerale etc. la suprafața particulelor de sol, datorită energiei libere de suprafață a particulelor.

Substanțele adsorbite sub formă moleculară nu suferă modificări chimice, deoarece nu intră în reacții cu particulele de sol, fenomenul avînd un caracter pur fizic. Cînd substanțele se grupează în jurul particulelor, adsorbția este pozitivă.

În cazul adsorbției pozitive, concentrația de substanțe este mai mare în pelicula de apă din jurul particulelor, pe cînd la adsorbția negativă, concentrația devine mai mare în soluția din porii solului.

Cunoașterea și folosirea fenomenelor de adsorbție apolară sau moleculară prezintă importanță practică în agricultură, la aplicarea îngrășămintelor, împiedicarea pierderilor de amoniac rezultat în urma descompunerii pe platformă a gunoiului prin acoperirea ei cu un strat de cîțiva centimetri de pămînt mărunțit, folosirea bentonitei la fixarea și ameliorarea nisipurilor mobile și semi-mobile etc.

Reținerea fizico-chimică (polară, ionică sau cu schimb de cationi) are loc atunci cînd la suprafața de contact a particulelor coloidale cu soluția solului se petrec procese de reținere și schimb de cationi.

Cei mai întîlniți cationi schimbabili sînt cei de Ca, Mg, K, Na și H. În stepă, pe cernoziomuri, complexul este saturat cu Ca, Mg, K, Na, pe cînd în regiunile

mai umede, unde levigarea bazelor a fost mai intensă, complexul este saturat numai în parte cu cationi bazici, iar restul cu H.

Din complexul coloidal, cationii (Ca, Mg, K, Na, H) trec în soluție, iar în locul lor sînt adsorbiți alți cationi. Schimbul de cationi are loc în cantități echivalente. În locul unui cation de Ca sau Mg (bivalenți) sînt reținuți cîte doi cationi de NH_4 , K, Na, (monovalenți), adică se schimbă același număr de sarcini electropozitive din complex, cu cele din soluția solului, numărul de sarcini exprimîndu-se în unități echivalente. Energia de adsorbție sau reținere a cationilor din soluția de sol de către coloizi variază în raport cu valența și greutatea atomică, cu excepția H^+ . Cationii bivalenți (Ca, Mg etc.) sînt adsorbiți mai energic decît cei monovalenți (Na, K etc.). Cu cît greutatea atomică este mai mare, cu atît energia de adsorbție și reținere a cationilor este mai mare.

La H^+ , care face excepție de la această regulă, energia de adsorbție este mai mare decît la ceilalți cationi monovalenți și bivalenți, cu toate că greutatea lui moleculară este mai mică.

Ionii din soluție nu iau parte la reacțiile de schimb.

Schimbul de cationi este reversibil ; cînd în soluție apar alți cationi, aceștia pot înlocui pe cei din complexul coloidal.

Schimbul de cationi se petrece fără întrerupere, pînă la realizarea unui echilibru, adică pînă ce în complex, cît și în soluție, concentrația de cationi va fi aceeași. Cantitatea de baze schimbabile adsorbite de sol se numește suma bazelor schimbabile și se notează cu S_B , iar H schimbabil, cu S_H . Totalitatea cationilor reținuți în complex constituie capacitatea totală de schimb cationic, notată cu T .

Pe cernoziomurile de stepă, unde complexul coloidal este saturat în întregime cu baze, $T = S_B$, adică gradul de saturație este egal cu 100, pe cînd la podzoluri, unde pe lîngă baze, în complex sînt reținuți cationi de H^+ , saturația cu baze este mult mai mică și $T = S_B + S_H$.

Reținerea chimică se mai numește și adsorbția anionilor sau *chemosorbție* și se bazează pe însușirile solului de a reține nu numai cationii, ci și anionii. Ea constă în trecerea unor elemente nutritive din forme ușor solubile și levigabile, în forme greu solubile, care se păstrează în sol.

Cunoașterea proceselor de reținere chimică are importanță mai ales la aplicarea îngrășămintelor. De pildă, pe cernoziomuri, unde complexul este saturat în mare măsură cu Ca^{++} , îngrășămintele cu fosfor trebuie să fie solubile și se dau ca superfosfat [predomină $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$], deoarece numai o parte din fosfor trece în fosfat tricalcic $(\text{PO}_4)_2\text{Ca}_3$, în timp ce o mare parte rămîne ca fosfat monocalcic solubil și asimilabil de plante. În regiunile mai umede, cu soluri acide, unde în complex se găsește o mare cantitate de H^+ și puțin Ca^{++} , îngrășămintele cu fosfor se pot da atît sub formă de superfosfat, cît și ca fosfați naturali măcinați.

Reținerea biologică are loc atunci cînd substanțele chimice ușor solubile, cum sînt azotații, sînt folosite de plante și microfloră pentru sinteza substanței organice. Reținerea biologică este deci selectivă, deoarece sînt reținute numai substanțele necesare în nutriția plantelor superioare și inferioare. În modul

acesta, participând la sinteza substanței organice, substanțele solubile sînt ferite de spălare, iar după moartea și descompunerea organismelor, ele sînt din nou eliberate sub forme asimilabile.

4. Structura solului

Prin structură înțelegem gruparea particulelor elementare din sol sau fragmentarea (desfacerea) solului în agregate de diferite forme și mărimi. În raport cu mărimea lor, agregatele pot fi [17]: *ultramicroagregate*, cu diametrul de la 1 μ pînă la 0,25 μ ; *microagregate*, cu diametrul de 0,25 μ pînă la 0,25 mm; *macroagregate*, cu diametrul între 0,25 și 10 mm; formațiunile structurale mai mari de 10 mm sînt *agregate grosiere*.

Dintre celelalte formațiuni structurale întîlnite pe profil amintim: *structura nuciformă*, cu formațiuni de 1,5—2 cm diametru; *structura bulgăroasă*, cu formațiuni de 2—10 cm; *structura șistoasă*, cu formațiuni lamelare de 3—5 mm; *structura lenticulară*, cu formațiuni lamelare cu fețele curbate de 6—12 mm etc.

a. *Factorii de formare a structurii solului*. Gruparea de particule se poate produce sub influența mai multor factori. Astfel, poate interveni atracția moleculară dintre particulele coloidale și moleculele de apă orientate, care înconjură cîteva particule de argilă și le strînge într-un microagregat.

Ultramicroagregatele și microagregatele formate pe această cale fizico-mecanică însă au o coeziune ridicată, dar nu sînt coagulate. Cationii monovalenți produc o coagulare reversibilă, hidrogenul are o acțiune mediocră în procesul de coagulare și formare de agregate, iar cationii bivalenți și trivalenți produc o coagulare ireversibilă.

Microagregatele formate sînt grupate mai departe prin acțiunea altor factori, care produc o presare, lipire și cimentare.

În sol, presiunea poate fi exercitată de înghețarea apei și mărirea volumului ei (cu circa 9%), de materia minerală și organică supusă gonflării, precum și de rădăcinile plantelor.

Substanța care asigură stabilitatea agregatelor este *humusul activ*, adică humusul proaspăt saturat cu cationi bivalenți și trivalenți. Cea mai bună stabilitate se obține în cazul cînd agregatele sînt îmbibate cu acid ulminic.

Un rol important ca factor de formare a structurii îl are apa. În solul uscat și pulverizat, aderarea reciprocă a particulelor începe cu umezirea lor [15]. O dată cu creșterea umidității, cînd în sol se creează un anumit raport între cantitatea de apă și faza solidă, solul se poate mărunți ușor cu plugul sau cu unelte de afînare cu colți sau cu discuri, rezultînd agregate de diferite mărimi.

Alternanța de temperatură și volumul mărit al gheții poate provoca numai mărunțirea bulgărilor de sol, dar nu și formarea agregatelor stabile. Numai în cazul cînd înghețul și dezghețul este moderat, iar solul conține suficient humus și cationi bivalenți și trivalenți, agregatele formate posedă suficientă stabilitate. Cînd, după perioadele de moină, temperatura coboară brusc, apa îngheață în capilarele agregatelor, le mărește volumul și decimentează particulele elementare. Dacă în iarnă are loc o singură perioadă de îngheț, după moartea

microorganismelor, conținutul celulelor contribuie la creșterea cantității de materie coloidală de natură organică. Aceasta determină în sol procese fizice și chimice favorabile formării structurii [1].

b. *Importanța structurii pentru regimul apei și hranei în sol.* Solul cu structură, datorită spațiilor necapilare dintre agregate, permite pătrunderea cu ușurință a apei din precipitații și irigație, iar ulterior păstrarea ei pe o perioadă mai îndelungată, în timp ce în solul fără structură, străbătut numai de spațiile capilare, apa pătrunde greu și încet, iar ulterior se evaporă cu ușurință prin capilarele care ajung pînă la suprafața solului.

Spațiile necapilare permit în același timp pătrunderea cu ușurință a aerului și întreținerea proceselor microbiologice aerobe, care favorizează formarea de substanțe nutritive necesare plantelor, în timp ce în solul fără structură, aerul pătrunde în cantitate insuficientă, procesele microbiologice aerobe sînt reduse, iar substanțele nutritive pentru plante se acumulează în cantități mici.

Rezultă că structura solului influențează în mare măsură regimul de apă și substanțe nutritive, precum și fertilitatea solului.

Pentru a realiza un regim favorabil de apă și substanțe nutritive, pe solurile fără structură trebuie intervenit în special prin lucrări raționale și îngrășăminte.

c. *Cauzele care provoacă pierderea stabilității structurii pe solurile lucrate.* Cauzele care duc la pierderea stabilității structurii solului au fost împărțite în 3 grupe : a) *cauze mecanice* ; b) *cauze fizico-chimice* ; c) *cauze biologice* [18].

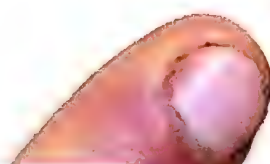
Cauzele mecanice sînt legate de procesul de producție. Deplasarea pe cîmp a tractoarelor, mașinilor, vehiculelor, animalelor, a omului, lucrările solului cu diferite mașini și unelte etc., fac ca agregatele din stratul de circa 8—10 cm să se distrugă, solul să devină compact, iar prin lucrările ulterioare să se pulverizeze.

De asemenea, picăturile de ploaie, în special cînd ploile sînt repezi, contribuie la sfărîmarea agregatelor. Pe cîmpul acoperit cu vegetație bine încheiată, structura solului se distruge mai puțin decît pe cîmpul neacoperit.

Pentru a evita distrugerea structurii datorită proceselor mecanice, este bine ca orice lucrare a solului să se facă atunci cînd solul are o umiditate medie, adică atunci cînd se află la maturitate fizică, iar transportul pe cîmp cînd solul are o coeziune mai mare, adică în stare ceva mai uscată decît la maturitatea fizică.

Cauzele fizico-chimice sînt legate de procesele de dizolvare și hidroliză provocate de apa de precipitații, de irigații etc. Datorită spălării în profunzime a calciului și a altor elemente bivalente și polivalente, aceștia sînt înlocuiți cu ioni de hidrogen, cu acțiune de coagulare mai redusă decît calciul și alte elemente. De asemenea, datorită udărilor prin irigare și a ploilor după o perioadă de secetă, se produce într-o oarecare măsură distrugerea agregatelor. Pătrunzînd în agregatele poroase, apa presează aerul și agregatele se sparg. Ulterior, coloizii adsorb apă, are loc umflarea și dispersia lor, iar agregatele se destramă, formînd o masă comună, care prin uscare devine compactă.

Cauzele biologice sînt legate de înseși cerințele plantelor față de felul substanțelor nutritive. Plantele se hrănesc cu substanțe minerale, de aceea în sol trebuie să se petreacă procese de descompunere aerobă, care să provoace for-



marea acestor substanțe. În solul bine lucrat până la însămânțat, procesele aerobe se desfășoară în cele mai bune condiții. Aceleași condiții se creează și în urma lucrărilor solului pe câmpul acoperit cu culturi prășitoare.

În urma proceselor aerobe, substanțele organice din sol, inclusiv o parte din humus, se descompun, luând naștere sărurile minerale indispensabile plantelor, iar particulele de sol se destramă.

d. *Metodele pentru menținerea și îmbunătățirea structurii solului.* Aceste metode sînt legate de cultura rațională a plantelor anuale.

În cursul dezvoltării lor, plantele pot păstra sau îmbunătăți structura solului, unele mai mult, altele mai puțin. Cerealele, avînd un sistem radicular fasciculat, păstrează și refac în general mai bine structura decît plantele rădăcinoase și cu tuberculi, iar plantele care se prășesc în timpul vegetației refac și păstrează mai slab structura în stratul de deasupra decît cele care nu se prășesc.

Un rol important în privința formării structurii îl au leguminoasele perene (lucernă, trifoi, sparcetă, ghizdei etc.), care aduc din profunzime calciu și lasă în sol o cantitate mai mare de resturi organice decît plantele anuale. În plus, ele ocupă terenul cîtiva ani (trifoiul numai doi ani), solul nu se lucrează și se structurează mai bine decît în cazul cînd se lucrează în fiecare an.

O îmbunătățire a structurii solului se constată și prin folosirea îngrășămintelor organice: gunoi de grajd, îngrășămintele verzi, compost, turbă etc. Pe podzoluri, prin folosirea gunoiului, se poate obține o creștere a numărului de agregate stabile cu circa 9—14% [17].

Influența îngrășămintelor organice depinde de regimul de aer din sol și de felul descompunerii: aerobă sau anaerobă. Cînd predomină descompunerea aerobă, influența este mai redusă decît prin descompunerea anaerobă. Numai prin îmbinarea acestor 2 procese se pot realiza cele mai bune condiții fizice, chimice și biologice atît pentru formarea structurii, cît și pentru acumularea de hrană asimilabilă pentru plante.

O îmbunătățire a structurii solului se poate realiza prin folosirea amendamentelor calcaroase pe podzolurile acide și pe solodii și cu gips pe solonețuri, solonețuri solonceacoide și solonceacuri. O influență mai bună a calciului se poate realiza în prezența humusului proaspăt, care formează împreună cu calciul, humusul activ.

Calciul are o acțiune mai slabă în refacerea structurii decît gunoiul. În prezența calciului, gunoiul are o acțiune mai bună decît singur. Aplicate împreună se obțin rezultate mai bune decît separat, chiar cînd ambele sînt apreciate prin însumarea efectelor lor.

Cu cît aciditatea solului este mai mare și solul este mai argilos și mai bogat în coloizi, cu atît calciul are o eficacitate mai mare. Pe solurile lutoase efectul este mai redus, iar pe solurile luto-nisipoase și nisipoase, de obicei nu se obține nici un efect favorabil.

Pentru crearea structurii stabile a solului s-au căutat căi mai rapide, prin folosirea diferiților compuși chimici, sintetizați în industrie, care au căpătat denumirea de „amelioratori ai structurii” sau „formatori ai structurii” solului. Acești compuși, fiind introduși în sol, formează o peliculă insolubilă în apă,

dar permeabilă pentru aer și apă, care cimentează particulele elementare și microagregatele. La un conținut de umiditate favorabil, corespunzător maturității fizice a solului, acesta se poate mărunți cu unelte de prelucrare a solului, rezultând agregate stabile. Ei aparțin *compușilor macromoleculari* sau *polimerilor*.

Polimerii restructurează bine solul dacă sînt folosiți în cantitate relativ mică și nu influențează nefavorabil însușirile hidrofile ale solului. Ei sînt descompuși puțin și nu sînt dăunători microorganismelor; pot fi folosiți pe soluri foarte diferite. Cantitatea necesară este de circa 0,1‰ față de greutatea solului. Rezultate bune se pot obține prin folosirea unor cantități mai mici: 0,01‰, 0,02‰ etc. [16].

Polimerii nu se manifestă nici ca substanțe nutritive și nici ca substanțe stimulative pentru plante. Fiind insolubili în apă, sînt adsorbiți de particulele de sol pe care le coagulează în agregate stabile (tabelul 5).

Tabelul 5

Influența copolimerului 8 (CO-8) asupra stabilității hidrice a structurii solului pe podzol luto-argilos

Cantitatea de copolimer în % față de greutatea solului uscat	Cantitatea de agregate stabile mai mari de 0,25 mm, în % față de greutatea solului
0,1	92,0
0,05	90,2
0,01	86,0
0,005	56,8
0,001	51,8
0,0005	18,4

Cercetări privind refacerea structurii solului pe cale artificială s-au făcut și în țara noastră de către I. Lungu [9] în cadrul Institutului de cercetări agricole. Prin tratarea cu crillium 0,1‰, cantitatea de agregate stabile la 8 tipuri de sol cercetate a crescut la 87,49‰—95,81‰, ceea ce ne indică o restructurare foarte bună. Cercetările din câmp trebuie să arate însă în ce măsură folosirea acestor substanțe se dovedește economică.



UNELE PROPRIETĂȚI FIZICE ȘI FIZICO-MECANICE
ALE SOLULUI

1. Porozitatea solului

Prin *pori* înțelegem spațiile goale sau lacunare neocupate de particulele solide ale solului, dar ocupate cu aer sau cu apă.

Cînd porii au diametrul mai mare de 0,1—0,2 mm se cheamă pori necapilari, iar cînd au diametrul sub 0,1—0,2 mm se văd numai cu lupa și se numesc pori capilari. Distingem astfel *porozitate necapilară* și *capilară*, care formează la un loc *porozitatea totală* a solului. Porozitatea totală poate varia aproximativ între 35—85% din volumul total al solului. În orizonturile inferioare, în special cînd sînt gleizate, porozitatea poate scădea sub 35%, iar pe solurile bogate în turbă, poate fi peste 85%.

În solurile cu textură lutoasă și structură în agregate de 0,25—10 mm diametru, se realizează cea mai bună porozitate pentru procesele biochimice din sol, cît și pentru rădăcinile plantelor. Porozitatea totală în stratul arabil nu trebuie să scadă sub 50% și nici să fie peste 65%, deoarece în ultimul caz are loc o afînare prea mare.

În stratul subarabil, porozitatea totală poate să scadă sub 50% sau chiar sub 45%, dacă solul a format hardpan („bătătura” plugului), împiedicînd pătrunderea rădăcinilor.

Prezintă importanță, de asemenea, și raportul dintre porozitatea capilară și necapilară, care variază cu textura și structura solului, gradul de tasare sau de afînare prin lucrări, conținutul în substanțe organice, felul cationilor adsorbiți în complexul argilo-humic etc. De obicei, în porii capilari se află apă, iar în cei necapilari, aer. Dacă solul este sărac în apă, aerul pătrunde și în porii capilari, iar dacă este saturat cu apă (după ploi, irigație etc.), apa ocupă și porii necapilari.

N. Ooana (citată după Obreja și Puiu, 1964) a găsit pe trei tipuri de sol în țara noastră următoarele valori ale porozității totale, capilare și necapilare (tabelul 6).

Tabelul 6

Porozitatea totală, capilară și necapilară la două tipuri de sol
din Republica Socialistă România

Solul	Adâncimea în cm	Porozitatea		
		Totală %	Necapilară % din totală	Capilară % din totală
Cernoziom castaniu	0—1	60,00	53,94	46,06
	10—20	56,20	50,25	49,75
	70—100	51,30	53,91	64,09
Sol brun-roșcat de pădure	0—10	53,20	40,04	59,96
	20—30	49,00	21,08	78,92
	70—100	46,50	16,88	83,12

2. Greutatea specifică a solului

Această însușire a solului se exprimă prin raportul dintre greutatea unei probe de sol uscat și volumul pe care îl ocupă partea solidă a probei. De obicei, greutatea specifică se află cu ajutorul picnometrului, după formula :

$$G_s = \frac{m}{P_a + m - P_{as}},$$

în care :

- m este greutatea solului uscat, în grame ;
- P_a — greutatea picnometrului cu apă ;
- P_{as} — greutatea picnometrului cu apă și sol ;
- G_s — greutatea specifică a solului.

$P_a + m - P_{as}$ este greutatea, în grame, a volumului de apă dislocuit de proba de sol introdusă în picnometru. Cea mai mare parte a părții minerale a solului are greutatea specifică între 2,6 și 2,8 și numai la puține minerale greutatea specifică poate varia între 3 și 5 (minerale cu fier, oxizi ferici etc.). Substanța organică are greutatea specifică între 1,2 și 1,5.

Obișnuit, greutatea specifică a solurilor variază între 2,5 și 2,7, dar poate fi cuprinsă între 2,4 și 2,7, în raport cu proporția de humus, argilă, nisip și praf. În țara noastră s-au determinat următoarele valori (tabelul 7) ale greutății specifice pe diferite tipuri de sol [10].

Greutatea specifică la trei tipuri de sol din Republica Socialistă România

Solurile	Greutatea specifică
Cernoziom castaniu carbonatat (Valu lui Traian)	2,54—2,59
Sol brun-roșcat de pădure (Țigănești)	6,67—2,72
Sol brun de pădure podzolit pseudogleizat (Oarja, regiunea Argeș)	2,61—2,66

Cunoscând greutatea specifică putem aprecia la un sol conținutul în materie minerală și organică și căpătăm o valoare care ne ajută la calcularea porozității etc.

3. Greutatea volumetrică a solului

Această însușire se exprimă prin raportul dintre greutatea unei probe de sol și volumul total al părții solide (minerale și organice) și spațiile libere (porii) ale acestei probe. Ea se exprimă în g/cm^3 , kg/dm^3 sau t/m^3 — greutate a solului în structură naturală, uscat la $105\text{--}111^\circ\text{C}$. În acest scop, probele se iau cu ajutorul unui cilindru cu volum cunoscut, iar pentru calcularea greutății volumetrice se folosește formula :

$$Gv = \frac{M \cdot 100}{(100 \cdot w) V},$$

în care :

Gv este greutatea volumetrică a solului ;

M — greutatea probei luate ;

w — umiditatea solului ;

V — volumul cilindrului folosit.

50 Stratul arabil sau orizontul A are o greutate volumetrică mai mică decât cel subarabil (orizontul A/C sau B).

Imediat după arat, greutatea volumetrică a solului este mai mică, uneori sub 1,0, decât înainte de arat sau la 2—3 săptămâni după arat. În mod obișnuit, aprecierea greutății volumetrice se face separat pentru stratul arabil notat cu Aa , de circa 25 cm și stratul subarabil între circa 25—50 cm, notat cu An , și straturile mai profunde.

Dăm în tabelul 8 valorile greutateii volumetrice la câteva tipuri de sol din țara noastră [10].

Tabelul 8

Greutatea volumetrică la cinci tipuri de sol din Republica Socialistă România

Solurile	Greutatea volumetrică	
	În An	În A/c sau B
Cernoziomuri castanii	1,11—1,22	1,12—1,24
Cernoziomuri ciocolatii	1,14—1,27	1,14—1,28
Cernoziomuri mediu levigate	1,35—1,41	1,32—1,40
Soluri brune-roșcate de pădure	1,32—1,43	1,38—1,54
Soluri cenușii de pădure	1,13—1,25	1,39—1,51

Cunoașterea greutateii volumetrice a unui sol are importanță practică în agricultură, deoarece ne ajută la calcularea porozității, la aprecierea gradului de îndesare sau afânare, la calcularea rezervei de apă etc. Cunoșcând greutatea specifică (G_s) și volumetrică (G_v) se poate calcula porozitatea (P) a unui sol, după formula :

$$P\% = \left(1 - \frac{G_v}{G_s}\right) 100.$$

4. Coeziunea solului

Coeziunea sau compactitatea solului reprezintă rezistența opusă de masa solului și agregatele sale, forțelor exterioare care caută să-l afâneze, să-l despică, să-l comprime sau să-l taie.

Cînd solul are o structură în agregate stabile, coeziunea se manifestă numai în interiorul agregatelor, pe cînd între agregate coeziunea este minimă. În solul fără structură, coeziunea se manifestă în întreaga masă. Coeziunea întregii mase de sol, structurat și nestructurat, se numește *coeziune globală* sau compactitate și se apreciază prin măsurarea rezistenței solului la întindere, compresiune, încovoiere, penetrare și forfecare.

În tehnologia solului trebuie cunoscută în special rezistența acestuia la penetrare, care se determină în câmp cu ajutorul penetrometrelor de diferite tipuri. Printre cele mai folosite sînt penetrometrele care acționează pe principiul dinamometrului, la care comprimarea arcului arată rezistența solului la penetrare.

Solurile cu textură fină și fără structură au o coeziune mai mare decît solurile lutoase și nisipoase. Cea mai mare coeziune o au solurile argiloase în stare uscată, iar cea mai mică, solurile nisipoase în stare uscată.

Humusul contribuie la scăderea coeziunii solurilor argiloase, la legarea particulelor elementare de sol și la creșterea coeziunii solurilor nisipoase. Prezența

cationilor monovalenți în complexul argilo-humic contribuie la creșterea coeziunii solului, pe când prezența cationilor bivalenți contribuie la scăderea coeziunii.

5. Consistența și plasticitatea solului

Consistența exprimă starea în care se găsește masa unui sol în funcție de conținutul său în apă. Astfel, un sol poate avea, de la consistență tare, când se prezintă ca un corp solid, până la consistență de curgere subțire, când se prezintă ca o suspensie lichidă, care curge în strat subțire.

Plasticitatea reprezintă însușirea solului ca la un anumit conținut de umiditate să-și schimbe forma sub influența unor forțe exterioare, păstrându-și această formă după îndepărtarea forței care a acționat și a apei.

Solurile bogate în particule fine, datorită suprafeței totale mari a particulelor, rețin o cantitate mai mare de apă, particulele alunecă mai bine și au o plasticitate mai mare, în timp ce solurile nisipoase, cu particule mari, rețin o cantitate mai mică de apă și au o plasticitate cu totul redusă.

Cu cât plasticitatea este mai mare, cu atât rezistența la arat și alte lucrări este mai mare, și invers. La solurile cu plasticitate mare, epoca optimă pentru arat este în același timp mai redusă decât la solurile cu plasticitate mică.

Fiecare sol are un *indice de plasticitate*, prin care se înțelege diferența dintre cantitatea minimă (limita inferioară) de apă, exprimată în grame la 100 g sol, la care apare plasticitatea și cantitatea maximă (limita superioară) până la care se menține.

Cel mai mare indice de plasticitate îl au solurile argiloase, iar cel mai mic, cele nisipo-lutoase. Nisipurile nu au nici un indice de plasticitate.

Când solul conține apă la limita inferioară a plasticității, el se mărunțește repede și se lucrează bine, iar când se găsește la limita superioară, el se lipește de suprafața activă a uneltelor de lucru, brazdele apar lucioase, tencuite, ca niște felii, care nu se mărunțesc.

6. Adeziunea solului

Adeziunea este însușirea solului (a particulelor) de a adera la suprafața uneltelor de lucru sau a obiectelor cu care vine în contact.

Aderența începe să se manifeste înainte de limita superioară a plasticității, dar apare cel mai evident la limita ei superioară.

52 Adeziunea apare deci numai la un anumit grad de umiditate, când forțele care determină coeziunea solului (electrostatice, moleculare, capilare, de coagulare, legare, cimentare etc.) sînt învinse de atracția dintre particulele de sol și suprafețele cu care vin în contact. Când în sol se află apă slab legată, peliculele din jurul particulelor permit un contact strîns între suprafața obiectelor și sol.

La solurile argiloase adeziunea este mai mare decât la cele lutoase și nisipoase, iar la solurile cu structură este mai mică decât la solurile fără structură.

Ionii de calciu și magneziu micșorează coeziunea solului, pe când cei de Na și K o măresc.

În legătură cu adeziunea și coeziunea solului este și procesul de frecare al particulelor de sol între ele, precum și frecarea particulelor de sol cu suprafețele active ale uneltelor de lucru.

Frecarea depinde de textura solului, de conținutul în apă, de felul suprafețelor de contact dintre sol și piesele de lucru etc.

Frecarea între suprafețele lucioase, șlefuite de oțel și sol este cea mai mică, comparativ cu oțelul neșlefuit, vopsit, ruginit etc. Frecarea dintre sol și lemn este mai mare decât frecarea dintre sol și metal.

Când solul aderă la suprafața obiectelor intervine frecarea în interiorul solului sau frecarea sol-sol, care este mult mai mare decât frecarea dintre sol și metal.

La solurile argiloase frecarea este mai mare decât la cele lutoase sau luto-nisipoase, iar la aceeași textură, o dată cu creșterea umidității, frecarea crește până ce în sol apare apa liberă, care face ca particulele să alunece.

7. Gonflarea și contracția solului

Gonflarea și contracția sînt două proprietăți opuse ale solului, dar care sînt determinate de aceiași factori, dintre care unii variază cantitativ.

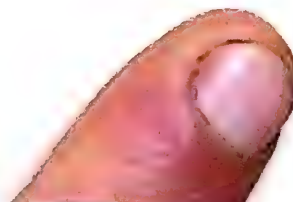
Gonflarea reprezintă însușirea solului de a-și mări volumul atunci cînd se umețează puternic. Apa reținută de particulele de sol determină mărirea volumului inițial al solului prin îndepărtarea particulelor una de alta. Gonflarea este influențată de conținutul solului în apă, în resturi organice, în particule fine, în special coloidale (argilă și humus), felul mineralelor argiloase, felul cationilor adsorbiți în complex etc.

Primul factor care determină gonflarea este apa, umiditatea corespunzătoare valorii maxime a gonflării servind ca unul dintre indicii care exprimă gonflarea, denumită și *umiditatea de gonflare*. Gonflarea se manifestă în special la solurile argiloase și după aceea la cele luto-argiloase. Solurile bogate în acizi humici gonflează mai mult decât cele sărace în acizi humici.

Cationii de Na, fiind hidrofilii, rețin multă apă și determină o gonflare mai puternică (pe solonețuri) decât cationii de Ca. Solurile bogate în resturi organice, care adsorb multă apă și își măresc volumul, gonflează mai mult decât cele sărace în substanță organică.

Contracția reprezintă însușirea solului care se manifestă invers gonflării, de a-și micșora volumul atunci cînd pierde apă.

Solurile argiloase și luto-argiloase, bogate în particule fine, și în special coloidale, precum și solurile saturate cu cationi de Na se contractă mai mult decât cele sărace în particule fine sau care conțin cationi de Ca. Solurile cu structură se contractă mai puțin decât cele fără structură. Contracția se manifestă liniar și în volum. Ambele se exprimă în procente față de lungimea sau volumul solului înainte de contracție. Cînd solul are un conținut de apă care nu mai determină micșorarea volumului, se obține *limita de contracție*. Dato-



rită contracției, în masa solului, începând de la suprafață, apar crăpături care se pot adânci, în raport cu variația cantitativă a factorilor care o determină. Crăpăturile ușurează evaporația apei din sol, înrăutățesc procesele biochimice și provoacă ruperea rădăcinilor pe suprafețele înșămânțate.

8. Maturitatea fizică și rezistența solului la diferite lucrări

Maturitatea fizică a solului reprezintă starea solului la care conținutul în apă permite efectuarea unor lucrări de bună calitate și cu efort minim. Ea corespunde unui conținut de apă de circa 40% din capacitatea totală pentru apă (apa care se află în toți porii capilari și necapilari).

Lucrările solului însă, ca arătura, cultivația, grăpatul, tăvălugitul, dezmiștitul etc. se pot executa la un interval mai larg al conținutului în apă, și nu numai la maturitatea fizică luată în mod riguros. Astfel, limita inferioară a conținutului de apă la care solul se poate lucra în condiții satisfăcătoare este în jurul coeficientului de ofilire, iar cea superioară aproape de punctul limită de aderență.

Rezistența solului la arat și la alte lucrări depinde în primul rând de aceiași factori care determină coeziunea, adeziunea, frecarea și consistența solului.

APA DIN SOL. FORMELE, MOBILITATEA ȘI ACCESIBILITATEA APEI LA PLANTE

Apa este un component principal, fără de care solul nu poate fi conceput ca atare. Apa este în același timp un factor indispensabil al vieții plantelor superioare și al microflorei, avînd o importanță covârșitoare pentru agricultură.

În raport cu poziția față de particulele, agregatele, porii solului și cu mobilitatea ei, apa din sol a fost împărțită în mai multe *categorii*, denumite în mod convențional și *forme* de apă. Cantitatea maximă de apă dintr-o categorie sau formă conținută în sol a căpătat denumirea de *indice (mărime) hidrofizic*.

1. Formele apei din sol, mobilitatea lor și indici, (mărimi, valori) hidrofizici

În sol, apa poate căpăta următoarele forme principale [7, 14] : a) apa legată chimic sau apa de hidratare ; b) apa sorbită sau legată ; c) apa liberă ; d) apa sub formă de vapor.

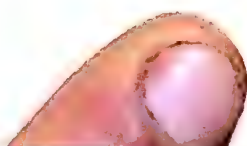
a) *Apa legată chimic* se poate prezenta ca *apă de constituție* și *apă de cristalizare*. Ambele intră în componența substanțelor minerale, nu participă la procesele fizice din sol și nu au importanță directă pentru viața plantelor.

b) *Apa sorbită sau legată* se poate prezenta ca *apă de higroscopicitate* sau puternic (strîns) legată și *apă peliculară* sau slab (labil) legată.

Particulele de sol au proprietatea ca în contact cu moleculele de apă în stare lichidă sau de vapor să le fixeze pe suprafața lor sub formă de dipoli. Această proprietate se cheamă *sorbție*.

Cantitatea maximă de apă puternic legată de sol reprezintă *capacitatea maximă de adsorbție a solului (C.M.A.)* și se exprimă în procente din greutatea solului uscat.

Stratul de molecule puternic adsorbit are proprietățile corpului tare și este imobil în stare lichidă. Peste el se așază circa 10—30 de rînduri de molecule,



reținute mai slab, mai puțin orientate, care formează stratul de solvatare, cu proprietăți de asemenea deosebite de ale apei lichide [7].

Prin adsorbție, moleculele de apă își pierd energia termică și degajă așa-zisa căldură de umectare. Un gram de apă adsorbită de sol degajă, după *Andrianov*, până la circa 80 cal. Stratul de solvatare se formează practic fără emanația căldurii de umectare.

Cînd umiditatea aerului ajunge la circa 80%, începe și fenomenul de condensare capilară, care are loc în unghiurile porilor, la contactul particulelor, deasupra apei cu meniscul concav.

Higroscopicitatea maximă sau coeficientul maxim de higroscopicitate (H.M.) reprezintă cantitatea maximă de apă legată de sol la 25°C, într-o atmosferă închisă (în exicator), deasupra unei soluții de SO₄H₂ 10%, unde se creează o umiditate a aerului de 94%. Acest indice hidrofizic este format din apa puternic legată și o parte din apa acumulată în urma condensării capilare.

Solurile argiloase și cele cu un conținut ridicat de humus, bogate în coloizi, au un coeficient de higroscopicitate mai mare decît solurile formate din particule mai mari. Coeficientul de higroscopicitate la cîteva soluri formate pe loess din țara noastră este următorul [10] (tabelul 9).

Tabelul 9

Coeficientul de higroscopicitate la cîteva soluri din țara noastră

Solurile	Adîncimea în cm	Coeficientul de higroscopicitate			
		% din greutate		Procente din volum	
		Valori medii	Limita de valori	Valori medii	Limita de valori
Cernoziomuri castanii și ciocolatii	0—50	7,1	6,3—8,7	8,6	7,2—10,8
	0—100	7,0	6,1—8,4	8,5	7,3—10,1
	0—150	6,7	5,9—8,0	8,3	7,0—9,7
Cernoziomuri slab și mediu levi-gate	0—50	7,7	7,4—8,2	9,6	9,2—10,6
	0—100	7,9	7,5—8,4	10,0	9,2—11,1
	0—150	7,6	6,9—8,4	9,8	8,7—10,7
Soluri brune-roșcate de pădure și podzoluri de depresiune	0—50	8,1	6,5—9,8	10,7	9,1—12,5
	0—100	9,2	7,8—10,3	12,9	11,6—13,7
	0—150	9,4	8,4—10,9	13,4	12,4—14,8

Apa de higroscopicitate nu solubilizează sărurile și este reținută la suprafața particulelor cu o presiune care, la primul strat care înconjură particulele, poate să ajungă la 10 000 de atmosfere și chiar mai mult.

Pe măsură ce straturile de molecule se află mai departe de suprafața particulei, presiunea se micșorează și ajunge, la ultimele straturi, la circa 50 de atmo-

sfere. Puterea de absorbție a rădăcinilor variind între 15—20 atmosfere, rezultă că apa de higroscopicitate nu este accesibilă plantelor. Până la limita higroscopicității maxime, apa circulă în sol după trecerea ei sub formă de vapori și se poate pierde complet prin încălzirea solului la 105—106°C în etuvă, iar în câmp se poate pierde incomplet, după o perioadă îndelungată de secetă.

Apa peliculară este mai slab reținută decât apa de higroscopicitate și se prezintă ca un strat format din molecule (dipoli) mai slab orientate, care stau atît sub influența forțelor de la suprafața particulelor, cît și sub acțiunea cationilor adsorbiți la suprafața particulelor, peste stratul de apă de higroscopicitate. Grosimea stratului de apă peliculară este de circa 200—300 rînduri de molecule [7]. Reținerea apei peliculare are loc cu o forță care variază între circa 50 atmosfere spre apa de higroscopicitate și 0,5 atmosfere spre apa liberă. Apa peliculară este mai puțin rigidă în totalitatea ei decât apa de higroscopicitate, dar mai densă decât apa lichidă, posedă în bună măsură capacitatea de solubilizare a substanțelor nutritive și, în anumite condiții, face schimb de molecule de apă și substanțe solubile cu apă liberă.

O parte din apa peliculară se poate mișca în sol, în stare lichidă, către o particulă cu pelicula mai subțire, mai puțin umedă, datorită presiunii de desfacere sau dezlipire a peliculei. Straturile subțiri de apă peliculară dezvoltă o anumită contrapresiune, care se opune forțelor externe ce tind să subțieze pelicula [7].

c) *Apa liberă, lichidă*, se poate prezenta în sol ca *apă capilară* și *apă gravitațională*.

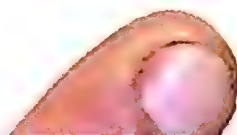
Asupra apei libere acționează forțele capilare și de gravitație, îmbinate. Forțele capilare pot acționa în toate sensurile, chiar împotriva forței de gravitație. Ele sînt determinate de tensiunea superficială și de modul de umețare a pereților spațiilor capilare. Dacă lichidul umezește pereții spațiilor capilare, se formează suprafețe concave, cînd presiunea asupra moleculelor din interiorul lichidului este mai mică, iar dacă pereții nu se umezesc, se formează suprafețe convexe, cînd presiunea asupra moleculelor din interiorul lichidului este mai mare decât în cazul suprafețelor plane (presiune superficială normală) (fig. 3).

R o d e [14] împarte apa capilară în următoarele categorii :

Apa capilară sprijinită se formează atunci cînd apa capilară este sprijinită de apa freatică liberă. Deasupra apei freatice umiditatea scade treptat, de la capacitatea totală pentru apă, la oglinda apelor freatice, la capacitatea capilară, deasupra oglinzii, pînă la circa 60% din capacitatea totală, la partea superioară. Acest strat se numește *franjul capilar*, iar apa cuprinsă în el, *apă capilară sprijinită*.

Apa capilară suspendată nu are legătură cu apa capilară sprijinită sau freatică și de aceea nu se modifică în raport cu variația nivelului apei din franjul capilar sau din stratul acvifer.

Apa de colțuri sau unghiulară este reținută sub forma unor lentile biconcave, nu se poate ridica către suprafață, dar solul se poate usca treptat spre adîncime,



datorită evaporării în spațiile mari din interior, care rămân libere începînd de la suprafață.

Apa suspendată capilar în interiorul agregatelor nu curge și nici nu se mișcă în stare lichidă spre suprafața de evaporare.

Pe solurile cu apa freatică la o adîncime mare, cum sînt majoritatea solurilor din regiunile sud-estice din țara noastră, apa capilară suspendată constituie sursa principală de umiditate pentru plante.

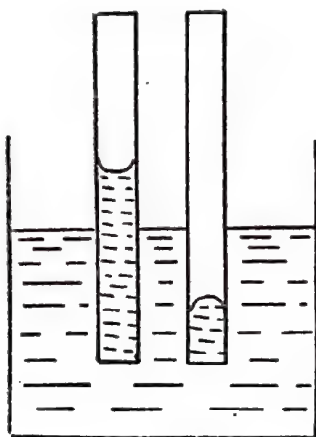


Fig. 3. Starea lichidă în tuburile capilare în cazul umectării (stînga) și în lipsa umectării (dreapta).

Cantitatea maximă de apă pe care solul o poate menține în stare suspendată un timp mai îndelungat, independent de mecanismul de menținere, a fost denumită de P. S. Kossovici capacitate minimă pentru apă. Această valoare delimitează cantitativ apa sprijinită de apa suspendată. Capacitatea minimă mai poartă denumirea de capacitate de cîmp sau capacitate minimă suspendată de cîmp și se exprimă în procente față de greutatea solului uscat.

Capacitatea minimă pentru apă depinde în primul rînd de textura și structura solului și conținutul în humus. Orizontul A și stratul arabil au o capacitate minimă mai mare decît orizonturile inferioare.

După Obrejanu și Puiu [10], capacitatea de cîmp la cîteva soluri din țara noastră este următoarea (tabelul 10).

Apa capilară suspendată se poate deplasa atît în jos, cît și spre suprafața de evaporare sau spre zona rădăcinilor. Dacă umiditatea scade continuu, ea ajunge la un anumit conținut, cînd mișcarea se petrece foarte încet. Această valoare a fost denumită *umiditatea de rupere a legăturilor capilare*, fiind de 60—70% din capacitatea minimă pentru apă.

Apa capilară poate circula în toate sensurile, datorită diferenței de umiditate în diferite straturi și zone și datorită mărimii diferite a spațiilor capilare. În solurile cu textură fină și spații mici, apa circulă mai încet, dar se urcă mai mult decît în solurile cu textură grosieră și spații mai mari. Ea circulă din stratul sau zona mai umedă către stratul sau zona mai uscată.

Tabelul 10

Capacitatea de cîmp la cîteva soluri din țara noastră

Solurile	Adîncimea în cm	Capacitatea de cîmp pentru apă			
		% din greutate		% din volum	
		Valori medii	Limite de variație	Valori medii	Limite de variație
Cernoziomuri castanii și ciocolatii	0—50	24,4	22,1—26,1	29,3	25,8—32,3
	0—100	23,7	21,7—25,3	28,8	25,0—31,8
	0—150	23,2	21,0—25,0	28,7	24,8—31,6
Cernoziomuri slab și mediu levigate	0—50	23,3	22,3—24,3	28,9	28,1—30,3
	0—100	22,6	21,9—23,4	28,7	27,4—29,4
	0—150	22,3	21,3—23,3	28,5	27,4—29,7
Soluri brune-roșcate de pădure și podzoluri de depresiune	0—50	24,2	22,4—27,9	32,2	30,2—35,4
	0—100	23,2	21,2—26,6	32,4	30,1—35,4
	0—150	22,6	20,9—25,7	32,2	29,5—34,2

Cînd capilarele ajung pînă la suprafața solului, apa din ele se poate evapora, provocînd uscarea solului.

O temperatură mai ridicată reduce vîscozitatea apei și ușurează circulația ei, pe cînd temperatura mai coborîtă îngreuiază mișcarea apei capilare.

Concentrația mai mare a soluției din sol în ioni liberi micșorează viteza de ridicare a apei prin capilare. Sărurile de sodiu (CO_3Na_2 , ClNa , SO_4Na_2) reduc înălțimea de ridicare a apei prin capilare, în timp ce sărurile de calciu (SO_4Ca , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) ușurează ascensiunea. Apa se poate urca, în solurile lutoase și luto-argiloase, foarte încet, pînă la circa 1,5—2,0 m, iar într-o perioadă îndelungată chiar 3—4 m și mai mult, în nisipul fin mai repede, pînă la circa 0,50—0,70 m, iar în nisipul grosier se ridică și mai repede, dar numai pînă la circa 0,40 m.

Pe solurile cu structură, circulația apei capilare este foarte redusă și se petrece mai ales în interiorul agregatelor. Conținutul ridicat de materie organică în sol micșorează viteza de circulație a apei capilare.

Cu cît capilarele sînt mai subțiri și soluția solului mai bogată în săruri nutritive pentru plante, cu atît apa din capilare îngheață la temperaturi mai joase. În capilarele foarte mici apa poate rămîne lichidă chiar sub minus 10°C .

Dacă toți porii capilari sînt plini cu apă capilară sprijinită, cantitatea de apă corespunde capacității maxime capilare a solului. Această cantitate însă este variabilă și depinde, pentru oricare strat al solului, de înălțimea de ridicare a apei deasupra apelor freatice.

Apa gravitațională se poate prezenta fie ca apă de infiltrație, fie ca apă freatică. În cazul cînd apa pătrunde în sol în cantitate mai mare decît capaci-

tatea minimă de apă, se infiltrează în jos pînă în stratul impermeabil, deasupra căruia se acumulează peste capacitatea minimă. Stratul de acumulare devine în acest caz un strat acvifer, iar apa pe care o conține, apă freatică.

Mobilitatea apei freatice și a celei capilare sprijinite depinde de adîncimea la care se formează stratul acvifer în regiunea respectivă.

Dacă apa freatică este la adîncime mare, apa freatică și cea capilară sprijinită nu pot ajunge la limita inferioară a profilului de sol și nu se pot urca pînă în zona rădăcinilor. Între apa capilară suspendată din straturile superficiale și apa freatică sau franjul capilar rămîne un spațiu denumit *orizontul mort al secetei*, care nu poate fi străbătut de apa din stratul acvifer prin capilare.

Cînd *toți porii capilari și necapilari sînt plini cu apă se realizează capacitatea totală pentru apă a solului*. Acest indice hidrofizic se exprimă în procente față de greutatea solului uscat și depinde de textură, de modul de așezare a particulelor și de structura solului. Capacitatea totală se realizează imediat după o ploaie abundentă, după irigație sau după topirea zăpezii și durează cîteva ore.

d) *Apa în stare de vapori* își are originea în vaporii din atmosferă, dar mai ales în apa din sol.

Cînd umiditatea solului depășește higroscopicitatea maximă, aerul conține, de la adîncimea de 5—10 cm în jos, o cantitate de vapori pînă la saturare, în toți porii neocupați de faza lichidă.

Vaporii circulă datorită temperaturii și umidității diferite a straturilor de sol. Ei se mișcă din zonele în care forța elastică este mai mare, spre cele în care forța elastică este mai mică. Dacă în două straturi de sol temperatura este aceeași, vaporii se mișcă din stratul mai umed spre cel mai uscat, iar în cazul cînd umiditatea este aceeași, din stratul mai cald spre cel mai rece. Datorită acestor cauze, vaporii au o circulație activă, dirijată de mecanismul difuziei. Cînd vaporii de apă se mișcă o dată cu curenții de aer din sol, ei capătă o circulație pasivă; de exemplu, comprimarea și dilatarea aerului din sol, vînturile, precipitațiile care pătrund în sol și elimină aerul etc. pot determina circulația pasivă a vaporilor de apă din sol.

În timpul iernii, vaporii de apă se ridică din profunzime, unde solul este mai cald, spre stratul superior mai rece sau chiar înghețat, unde se condensează, îmbogățindu-l în apă.

Vara, aerul cald din atmosferă încărcat cu vapori de apă poate pătrunde în sol, unde se produce condensarea. Noaptea, vaporii de apă, venind din straturile mai profunde, se condensează în straturile de deasupra, care se răcesc, iar ziua, aerul cald pătrunde în sol și vaporii se condensează în straturile mai profunde, care rămîn mai reci.

Condensarea vaporilor de apă din interiorul solului în timpul verii, datorită cauzelor arătate mai sus, dă naștere la roua internă, iar mișcarea vaporilor și condensarea lor în timpul iernii umezește straturile superficiale.

2. Accesibilitatea apei la plante și factorii care o determină

Accesibilitatea la plante a diferitelor forme și categorii de apă din sol depinde în primul rând de mobilitatea lor.

Dacă o plantă nu mai primește apa necesară, de la un timp începe să se ofilească, iar ulterior moare. Începutul ofilirii este influențat atât de insuficiența apei din sol, cât și a vaporilor de apă din aer.

Cantitatea de apă rămasă în sol, exprimată în procente din greutatea solului uscat, când plantele se ofilesc fără să-și mai capete turgescența, chiar dacă sînt introduse într-o atmosferă saturată cu vaporii de apă, a fost denumită coeficient de ofilire (C.O.) sau umiditate de ofilire (U.O.). La apariția ofilirii definitive, plantele mai pot absorbi apă din sol, dar în cantitate atât de mică și atât de greu, încît nu-și pot satisface cerințele lor pentru o creștere normală.

Coeficientul de ofilire depinde în primul rând de textura solului și în special de conținutul de argilă, apoi de conținutul în humus, presiunea osmotică a soluției de sol etc. Solurile argiloase au coeficientul de ofilire de 10—15% și chiar mai mult, solurile luto-argiloase de 3—10%, cele nisipoase de 1—3%, iar nisipurile sub 1% (tabelul 11).

Tabelul 11

Variația coeficientului de ofilire în funcție
de textura solului după L. I. Briggs și H. L. Schantz

Plante	Nisip grosier	Nisip fin	Sol nisipos	Sol lutos	Sol luto-argilos
Grîu	0,88	3,3	6,3	10,3	14,5
Orez	0,96	2,7	5,6	10,1	13,0
Porumb	1,07	3,1	6,6	9,9	15,6

Determinarea coeficientului de ofilire se poate face atât pe cale directă, în casa de vegetație sau în câmp, cât și pe cale indirectă.

Pe cale indirectă, coeficientul de ofilire se determină cu ajutorul coeficientului de higroscopicitate, înmulțind acest coeficient cu 1,3—1,5 sau împărțindu-l cu 0,68.

Valorile coeficientului de ofilire la cîteva soluri din țara noastră se prezintă în tabelul 12.

Mobilitatea și accesibilitatea apei la plante se poate aprecia mai ușor dacă se urmărește procesul de uscarea a solului după o ploaie abundentă, după irigație sau primăvara după topirea zăpezii [7]. La început, toate spațiile capilare și necapilare sînt pline cu apă, ceea ce corespunde *capacității totale* sau *saturăției complete*.

Sub acțiunea forțelor de gravitație se scurge în primul rând apa în exces din spațiile necapilare și în sol rămîne numai apa corespunzătoare *capacității capilare*. Această stare are o durată mai mare, numai dacă franjul capilar ajunge în limitele profilului solului sau dacă are loc aprovizionarea cu apă de sus (precipitații și irigații). În acest caz, capacitatea capilară a solului corespunde *capacității de câmp*.



Coeficientul de ofilire la câteva soluri din țara noastră
(după Obrejeanu Gr. și Puiu Șt. 1964)

Solurile	Adâncimea în cm	Coeficientul de ofilire			
		Procente din greutate		Procente din volum	
		Valori medii	Limite de variație	Valori medii	Limite de variație
Cernoziomuri castanii și ciocolatii	0—50	10,7	9,5—13,0	12,9	10,8—16,2
	0—100	10,5	9,2—12,6	12,8	11,0—15,2
	0—150	10,1	8,9—12,0	12,5	10,5—14,6
Cernoziomuri slab și mediu levi-gate	0—50	11,6	11,1—12,3	14,4	13,8—15,9
	0—100	11,9	11,3—12,6	15,0	13,8—16,7
	0—150	11,4	10,4—12,6	14,7	13,1—16,1
Soluri brune-roșcate de pădure și podzoluri de depresiune	0—50	12,2	9,8—14,7	16,1	13,7—18,8
	0—100	13,8	11,7—15,5	19,4	17,4—20,6
	0—150	14,1	12,6—16,4	20,1	18,6—22,2

Când apa freatică este însă la adâncime mai mare, apa corespunzătoare capacității minime se află într-o stare capilară suspendată. Nici capacitatea minimă nu reprezintă o valoare durabilă, deoarece o parte din apă se deplasează în jos, iar o parte spre suprafața de evaporare sau este folosită de plante.

Dacă uscarea solului continuă, umiditatea ajunge la circa 70% din capacitatea de câmp, care corespunde din punct de vedere practic atât umidității de rupere a legăturilor capilare, cât și umidității creșterii lente sau încetării creșterii plantelor. Din acest moment, apa devine greu accesibilă, pînă la coeficientul de ofilire, iar sub coeficientul de ofilire plantele încep să piară.

F. E. Koliasev și M. K. Melnikova au stabilit că viteza de uscare scade după o linie frîntă. Pe curba de uscare se observă, de obicei, trei puncte, care limitează predominarea diferitelor forțe sau mecanisme care provoacă mișcarea apei (fig. 4).

După scurgerea apei în exces sub acțiunea forței de gravitație, pînă la capacitatea de câmp, începe o perioadă a vitezei constante la uscare, în care predomină ascensiunea capilară a apei către suprafața de evaporare (mecanismul capilar).

În această perioadă, apa se află într-o stare ușor accesibilă plantelor. După ea apare *primul punct critic*, care arată că o parte din porii solului, eliberați de apă, s-au umplut cu aer. Din acest moment începe ruperea legăturilor capilare și formarea meniscurilor. Aceasta coincide practic cu umiditatea de încetinire a creșterii plantelor, când mișcarea apei are loc între meniscuri, prin peliculele care le leagă (mecanismul pelicular de menisc), datorită atât forțelor de menisc, cât și presiunii de dezlipire sau despicare a peliculelor de diferite grosimi. Apa devine greu accesibilă plantelor, iar la sfîrșitul ei conținutul solului în apă corespunde coeficientului de ofilire.

După micșorarea meniscurilor apare *al doilea punct critic*, când în sol rămâne apa peliculară, iar când meniscurile s-au epuizat, plantele pier.

După epuizarea meniscurilor apare *al treilea punct critic*, când în sol rămâne numai apa corespunzătoare higroscopicității maxime, care se mișcă numai sub formă de vapori (mecanismul de difuzie).

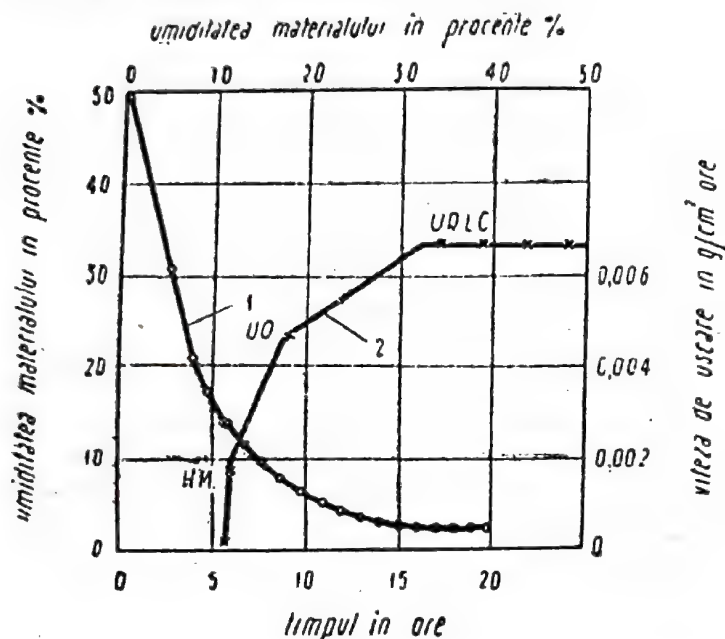


Fig. 4. Curba tipică de uscare a solului:

1 — umiditatea materialului în %;
2 — viteza de uscare în g/cm²/h
după Koliasev F. E., 1957).

În figura 5 se poate vedea schema mecanismelor mișcării apei în sol la diferite conținuturi de umiditate, inclusiv mecanismul gravitațional, care nu este

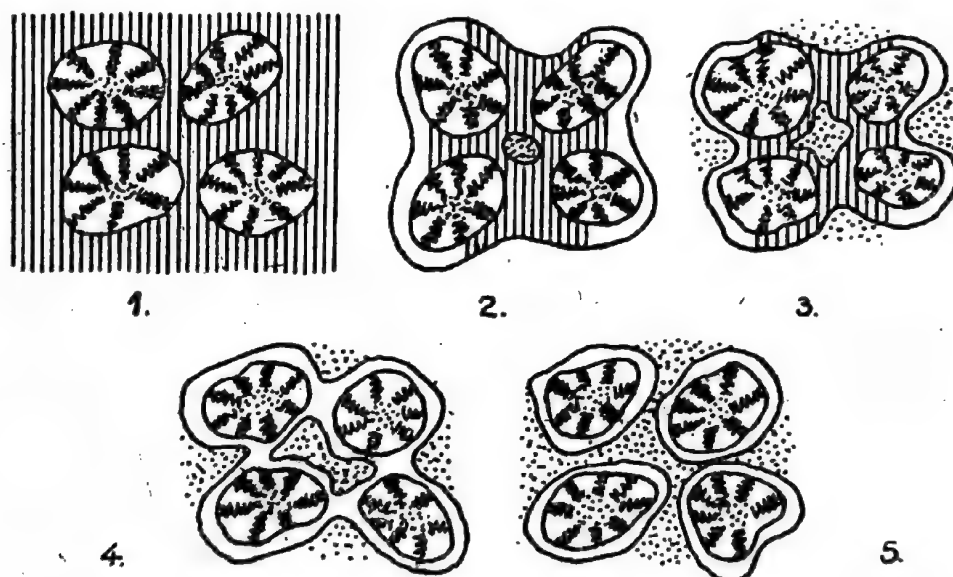


Fig. 5. Mecanismele mișcării apei în sol (după Koliasev F. E., 1957).

1 — Gravitațional, 2 — Capilar, 3 — Pelicular de menisc, 4 — Pelicular, 5 — De difuzie.

Mecanismele mișcării

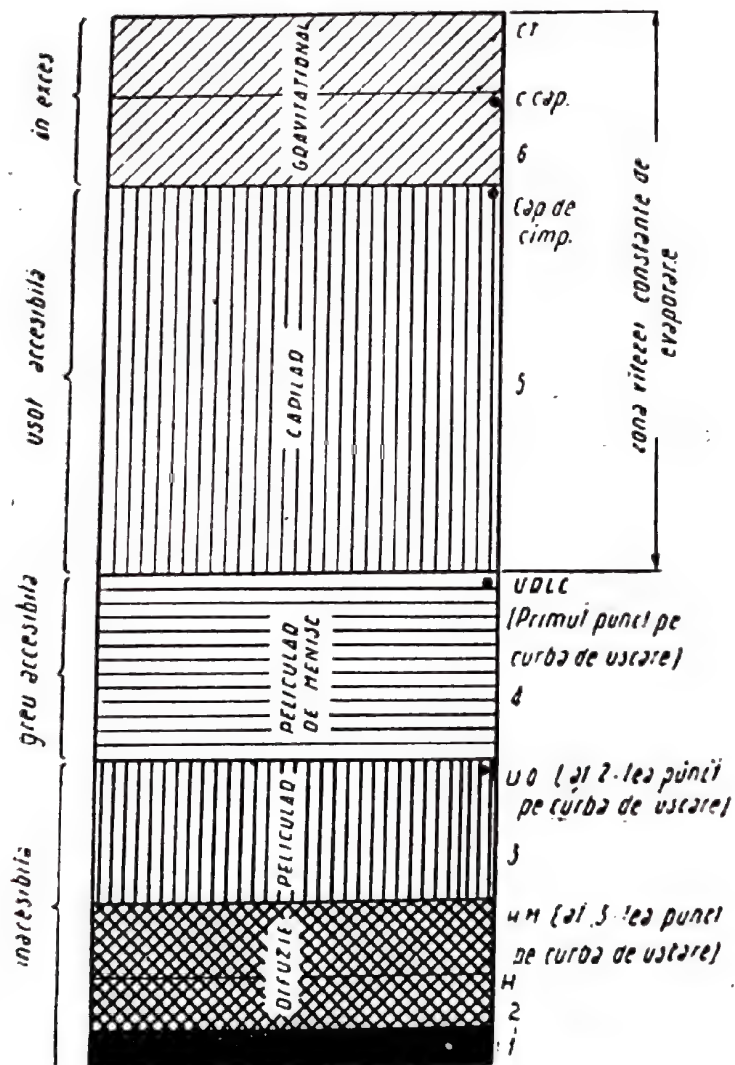


Fig. 6. Mobilitatea apei în sol și accesibilitatea ei la plante (cifrele se referă la un podzol luto-argilos):

1 — stratul de molecule puternic adsorbite; 2 — stratul de solvatare; 3 — stratul de molecule slab orientate; 4 — zona coexistenței forțelor moleculare și de menisc; 5 — zona de predominare a forțelor capilare; 6 — zona de predominare a forțelor de gravitație (după Kollasev F. E., 1957).

reprezentat pe curba uscării solului, iar în figura 6 schema mobilității apei în sol și accesibilitatea ei la plante.

3. Permeabilitatea solului pentru apă

Permeabilitatea solului pentru apă este proprietatea solului de a lăsa să treacă apa prin el. Această însușire se exprimă prin înălțimea unei coloane de apă care trece prin sol într-o unitate de timp. Permeabilitatea este un proces compus din mai multe faze. La început, datorită forțelor de sorbție și capilare, solul se îmbibă cu apă, apoi datorită forțelor capilare are loc umectarea completă, iar la urmă, datorită forțelor de gravitație, are loc infiltrarea apei în jos.

Cu cât textura solului este mai fină, cu atât spațiile capilare sînt mai mici, apa pătrunde mai greu, și invers.

Pe un sol cu structură stabilă, apa pătrunde mai ușor și mai uniform decît pe un sol cu structură nestabilă.

Creșterea procentului de substanță organică în soluțiile grele, argiloase contribuie la mărirea permeabilității și, dimpotrivă, pe soluțiile nisipoase, prea permeabile, substanța organică contribuie la legarea particulelor și la micșorarea permeabilității pentru apă. Prin aplicarea de îngrășăminte orga-

nice pe solurile grele, puțin permeabile, permeabilitatea lor crește, în timp ce pe solurile nisipoase, îngrășămintele organice reduc permeabilitatea.

Solurile mai bogate în calciu sau cele formate pe roci nisipoase și pe loessuri au o permeabilitate mai mare decât cele formate pe marne și argile. Conținutul ridicat de săruri de Na și K micșorează gradul de permeabilitate al solului.

Permeabilitatea este influențată de gradul de afânare a solului prin lucrări : arat, grăpat, cultivat etc. Arăturile adânci fac solul mai permeabil decât arăturile superficiale.

În timpul pătrunderii apei în sol, viteza se reduce treptat, în raport cu textura solului, stabilitatea structurii, proporția de coloizi etc. Când solul este saturat cu apă, permeabilitatea lui se apreciază după valoarea *coeficientului de filtrație* sau *de infiltrație*, care exprimă cantitatea și viteza de infiltrare a apei în unitatea de timp.

Se consideră că în solurile cu permeabilitate bună, viteza de pătrundere este de 150 mm în prima oră, iar în cele cu permeabilitate medie de 50—150 mm ; solurile au permeabilitate mică atunci când viteza este sub 50 mm.

În cazul când coeficientul de filtrație este de 1 m în 24 de ore, solurile se consideră permeabile, când coeficientul de filtrație este de 1—0,001 m în 24 de ore, solurile sînt mijlociu permeabile, iar când coeficientul de filtrație este sub 0,001 m în 24 de ore, solurile sînt impermeabile.

La aplicarea lucrărilor solului, a îngrășămintelor și amendamentelor și în proiectarea udărilor, trebuie cunoscută în special permeabilitatea orizontului *A*. Determinarea permeabilității în orizontul *B* ne servește pentru aprecierea reținerii apei de irigație, a gradului de sărăturare și proiectarea canalelor secundare de irigație, iar determinarea permeabilității rocii-mamă ne arată posibilitatea construirii canalelor principale de irigație și adîncimea lor.

4. Consumul și pierderea apei din sol

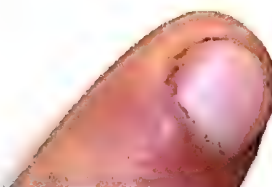
Consumul neproductiv și pierderea apei din sol are loc prin : *a)* evaporarea apei la suprafața solului ; *b)* consumul apei de către buruieni ; *c)* infiltrația în profunzime ca apă de gravitație în afara zonei rizosferei sau în locuri de unde nu poate fi folosită de plante, precum și pătrunderea în jos, sub formă de vaporii.

Cu cît umiditatea aerului este mai mică, cu atît evaporația este mai intensă. În sezoanele calde și uscate, umiditatea aerului este mai mică și evaporația este mai intensă decât în sezoanele răcoroase și umede.

Vîntul înlătură aerul saturat cu vaporii, aduce aer nesaturat, care, pătrunzînd în sol, intensifică evaporația. Vînturile calde și uscate provoacă cea mai mare evaporație. Acțiunea vîntului este cu atît mai puternică, la aceeași uscăciune și viteză, cu cît unghiul sub care bate este mai mare.

Solurile cu textură fină pierd mai multă apă prin evaporare decât cele cu textură mai grosieră.

Într-un sol structurat, așa cum am văzut, rezerva de apă are mai mare stabilitate decât într-un sol nestructurat.



Cu cât cantitatea de apă din sol este mai mare, cu atât evaporația va fi mai mare. Cu cât solul este mai umed în profunzime și mai uscat la suprafață, cu atât apa se urcă mai repede prin spațiile capilare. Cu cât concentrația soluției solului este mai mare, cu atât evaporația apei este mai mică.

Pe pantele sudice evaporația este mai puternică decât pe cele nordice, iar pe pantele estice, mai puternică decât pe cele vestice.

Pe suprafețele ondulate, neregulate sau lucrate neglijent, cu bulgări și coame, evaporația este mai mare cu 20—40% decât pe cele plane, netezite, care prezintă un contact mai redus cu atmosfera.

Pe solul mai închis la culoare se evaporă mai multă apă decât pe solul de culoare mai deschisă.

Evaporarea apei mai poate fi influențată de prezența unui înveliș de resturi organice la suprafața solului sau a unui strat izolator.

În cazul solului neacoperit cu culturi, stratul izolator poate fi creat prin afânarea solului la câțiva centimetri adâncime cu grapa, cultivatorul, prășitoarea, grapa cu discuri și alte mijloace potrivite.

Pe un sol tăvălugit la 7—8 cm și afânat cu grapa la 2—3 cm, evaporarea apei decurge mai încet decât pe unul netăvălugit.

Sub protecția vegetației, aerul este mai umed, temperatura mai scăzută și solul se menține mai reavăn, pe când în lipsa vegetației, solul se încălzește și evaporația este mai intensă.

Totodată, vegetația micșorează viteza vântului, contribuind și pe această cale la micșorarea evaporării.

AERUL DIN SOL. COMPOZIȚIA CHIMICĂ ȘI REGIMUL AERULUI DIN SOL

Solul, fiind un corp poros, cuprinde aer și apă. Aerul, de obicei, se află în porii necapilari, iar apa în porii capilari. Când solul este sărac în apă, o bună parte din porii capilari sînt plini cu aer, pe cînd în solurile îmbibate cu apă acesta ocupă o mare parte din porii necapilari.

1. Compoziția chimică a aerului din sol

Calitativ, compoziția aerului din sol este aceeași cu a aerului atmosferic, dar proporția gazelor pe care le conține este diferită.

În tabelul 13 se dau valorile constituentelor aerului atmosferic și din sol în principalele gaze.

Azotul nu poate fi folosit de plantele superioare direct ca element prin rădăcini, ci numai de anumite microorganisme libere și simbiotice care îl asimi-

Tabelul 13

Compoziția medie a aerului atmosferic și din sol

Gazele	Compoziția în % din volum	
	Aer atmosferic	Aer din sol
Azot (N)	79,01	79,00
Oxigen (O ₂)	20,96	20,30
Bioxid de carbon (CO ₂)	0,03	0,15—0,65

lează în stare moleculară și-l folosesc în sintetizarea substanțelor proteice a organismului lor.

Prin activitatea microorganismelor se degajă *bioxid de carbon*. Rădăcinile plantelor degajă, de asemenea, bioxid de carbon în cantități apreciabile. Rădăcinile plantelor, bacteriile aerobe, precum și animalele mici, folosind oxigenul,

fac ca aerul din sol să devină tot mai sărac în oxigen și mai bogat în bioxid de carbon.

Creșterea conținutului de bioxid de carbon în stratul arabil poate varia între 0,15—1%, iar prin introducerea îngrășămintelor organice acest conținut poate crește până la 5—10%. O concentrație de peste 1% CO_2 în sol devine dăunătoare rădăcinilor și încolțirii semințelor.

Oxigenul din sol poate scădea până la 16—18%, iar în unele cazuri, în timp de ploaie, chiar la 8—12%.

Aerul de lângă rădăcini este mai bogat în bioxid de carbon decât aerul mai îndepărtat de rădăcini, deoarece rădăcinile consumă oxigenul și elimină bioxidul de carbon prin respirație. Pe măsură ce mergem în adâncime, cantitatea de CO_2 crește, pe când cea de oxigen scade. De la 1 m adâncime, cantitatea de CO_2 crește peste 1%, din cauza slabei aerisiri a solului.

Amoniacul se află mai mult în solurile bogate în substanță organică. Amoniacul liber se găsește mai puțin în sol decât în atmosferă, deoarece în sol este absorbit de particulele elementare, în special de cele coloidale, iar cea mai mare parte este antrenat în procesul de nitrificare.

În aerul din sol se află emanații de radium. În solurile slab aerisite, unde pot avea loc procese de reducere, se acumulează H_2S . În turbării și soluri mlăștinoase slab aerisite se poate acumula metan, iar pe solurile acide și turbării, hidrogen.

Aerul din sol servește ca sursă de oxigen pentru germinația semințelor, respirația rădăcinilor plantelor și a altor organe, pentru oxidarea părții minerale a solului, pentru procesele microbiologice aerobe, care contribuie la formarea substanțelor hrănitoare necesare plantelor.

În lipsa aerului din sol se dezvoltă procesele anaerobe (denitrificarea, reducerea compușilor oxidați ai fosforului, sulfului etc.), care, folosind oxigenul compușilor oxidați, provoacă acumularea diferitelor combinații neoxidate, nefolositoare sau chiar vătămătoare plantelor.

În sol se află o cantitate importantă de vapori de apă, care au un rol important deoarece, circulând în funcție de temperatura și de umiditatea diferitelor straturi, contribuie la omogenizarea conținutului de apă în sol.

2. Regimul aerului din sol

Aerul ocupă toate spațiile neocupate de faza solidă și lichidă a solului. Volumul de aer sau volumul porilor rămași în sol în momentul când solul conține apă până la capacitatea maximă de apă se cheamă *capacitatea de aer a solului*. Solurile grele și cele nelucrate au o capacitate de aer mai mică decât cele ușoare, cu textură grosieră, sau decât cele afinate prin lucrări. Stratul arabil are capacitatea de aer mai mare decât cel subarabil. Capacitatea de aer se exprimă în procente ale spațiului lacunar total sau față de volumul total al solului.

Diferența dintre volumul porozității totale și volumul apei din sol reprezintă *volumul aerului*. Conținutul actual de aer liber, spre deosebire de capa-

citarea pentru aer, poate varia de la 0, când solul este suprasaturat cu apă, până la 100% din volumul spațiului lacunar total, dacă solul este complet uscat și spațiul lacunar este plin cu aer.

Între fazele gazoasă, lichidă și solidă ale solului este o legătură foarte strânsă. Soluția solului conține bioxid de carbon, oxigen și alte gaze dizolvate. Aerul din sol poate fi reținut de partea solidă a solului. Unele componente ale părții solide a solului, cum sînt humusul și hidratul feric, au o mare putere de adsorbție a moleculelor de gaze din aerul solului. Aerul reținut la suprafața particulelor coloidale se primește foarte greu. Adsorbția aerului se face în cazul când umiditatea solului este sub coeficientul de higroscopicitate. Cu cît solul este mai bogat în coloizi, cu atît adsorbția aerului este mai mare. Diferitele componente ale aerului sînt adsorbite în mod diferit. Cel mai puțin este adsorbit azotul, urmat de oxigen și CO_2 , iar cel mai mult sînt adsorbiți vaporii de apă. În funcție de presiune, temperatură, precipitații atmosferice și alți factori, CO_2 și oxigenul se pot dizolva în apă în cantități diferite sau pot trece din nou în aerul solului. Soluția solului cu CO_2 are o capacitate mai mare de dizolvare a compușilor greu solubili ai fosforului, potasiului, calciului, magneziului etc. și de formare a substanțelor asimilabile pentru plante.

3. Schimbul de gaze dintre sol și atmosferă. Importanța și factorii schimbului

Schimbul de gaze dintre sol și atmosferă are importanță atît pentru satisfacerea plantelor cu CO_2 necesar asimilației, cît și pentru asigurarea cu oxigen a rădăcinilor, microorganismelor, proceselor biochimice etc.

Unul dintre factorii schimbului este *difuziunea care se naște între aerul atmosferic și cel din porii solului*, când compoziția aerului din sol și cel atmosferic diferă. Prin creșterea porozității totale a solului crește și difuziunea.

Intensitatea schimbului este influențată și de *schimbarea temperaturii solului*. Ziua, când solul se încălzește, aerul se dilată și nu mai încapă în porii pe care îi ocupa inițial. Din această cauză, o parte iese la suprafața solului. Peste noapte, solul răcindu-se, aerul se contractă și o parte din porii rămași liberi sînt ocupați de aer proaspăt din atmosferă.

Un alt factor este *apa din precipitațiile atmosferice și din irigație care pătrunde în sol și înlocuiește un volum egal de aer*. Apa care pătrunde în sol dizolvă și excesul de bioxid de carbon, astfel încît și pe această cale crește proporția de oxigen a aerului din sol.

Un rol însemnat în schimbul de aer îl au *vînturile*, în special când sînt repezi și suprafața solului este neregulată și afînată. Pe solurile lucrate dar neînsămîntate sau însămîntate cu culturi prășitoare, vîntul acționează mai intens decît pe suprafețele acoperite cu un covor des de plante.

La schimbul de aer dintre sol și atmosferă, datorită factorilor arătați mai sus, mai contribuie în mare măsură lucrările solului. Prin lucrări crește porozitatea necapilară și cantitatea de aer cu circa 20% și chiar mai mult față de solul nelucrat.

În producție se pot lua o serie de măsuri menite să asigure un regim corespunzător de aer în sol necesar vieții plantelor.

Folosirea îngrășămintelor organice și a amendamentelor ameliorează starea fizică a solului, reface structura, stimulează microflora și aduce în același timp o îmbunătățire a aerației, în special în regiunile umede cu soluri grele, argiloase, acide și reci. De mare importanță sînt lucrările solului, începînd cu arătura adîncă care produce o răsturnare a stratului arabil la 25—30 cm, apoi lucrările cu grapa, cultivatorul etc.

În cazuri speciale, pe terenuri mlăștinoase, pe lăcoviști etc., se impun măsuri de drenare, care ajută la colectarea și scurgerea apelor.

Pe solurile cu stratul cu humus subțire și stratul subarabil compact, se pot folosi piese de subsolaj, atașate la plug, care afînează stratul subarabil la 10—15 cm și chiar mai mult.

REGIMUL DE CĂLDURĂ AL SOLULUI

Regimul de căldură al solului cuprinde procesele de primire, reținere, transmitere și pierdere a căldurii solului.

1. Sursele de căldură pentru sol

Sursa principală de căldură pentru sol o constituie soarele.

Suprafața pământului care primește și apoi transmite căldura solară se numește *suprafață activă*. Aceasta este formată de sol cu acoperământul de vegetație, de zăpadă, ape etc. Suprafața activă se încălzește și se răcește alternativ. Se încălzește când predomină insolația (vara și ziua) și se răcește când predomină radiația (iarna și noaptea).

Pantele sudice primesc mai multă energie solară decât cele nordice, datorită faptului că razele cad mai aproape de perpendiculară. În primăvară, pe pantele sudice, solul se dezgheață și se zvîntă mai repede și poate fi lucrat mai devreme.

Solurile de culori închise reflectă mai puțin razele solare și adsorb mai multă energie calorică decât solurile de culori deschise.

Căldura adsorbită de sol, în cazul aceleiași culori, este reflectată mai puțin și adsorbită mai mult de suprafața neregulată decât de suprafața netedă. Solul umed, datorită apei care se încălzește greu, reține mai multă căldură solară comparativ cu cel uscat.

Solul acoperit cu un înveliș format din vegetație sau solul afînat se încălzesc mai puțin decât solul neacoperit sau îndesat.

Ca surse de căldură, în afară de soare, dar de mică însemnătate sînt: apa din ploi, în cazul cînd temperatura acestora este mai mare decât a solului, căldura de umectare degajată datorită adsorbției vaporilor de apă de particulele solului, căldura degajată datorită proceselor microbiologice în timpul descompunerii substanțelor organice (căldura biologică), căldura internă a globului, energia de descompunere a elementelor radioactive etc.

Dintre sursele secundare o oarecare însemnătate practică prezintă căldura biologică. Formarea căldurii biologice se datorește folosirii incomplete a ener-



giei de oxidare a substanței organice de către microorganisme. Din energia produsă de microorganisme, pentru procesele de sintetizare în celulă se folosește cel mult 50%, iar restul se degajă sub formă de căldură.

2. Însușirile calorice ale solului

Solul, fiind format dintr-o parte solidă (materie minerală și organică), aer și apă, însușirile lui calorice depind de însușirile calorice ale acestor componente și de proporția lor din sol.

Substanțele minerale și organice, aerul și apa, avînd o *capacitate calorică* (căldură specifică) și *conductibilitate calorică* diferite, vor influența în mod diferit solul, în funcție de proporția lor. Cea mai mare căldură specifică o are apa și de aceea se încălzește greu, iar aerul, cea mai scăzută, și de aceea se încălzește foarte ușor. Partea minerală a solului are o căldură specifică mai mică decît cea organică.

Solurile umede și slab aerisite, datorită căldurii specifice ridicate a apei, se încălzesc greu, în timp ce solurile zvîntate, conținînd mai puțină apă și mai mult aer, se încălzesc ușor.

Solurile lutoase și argiloase, datorită capilarității pronunțate, mențin multă apă, au căldura specifică mare și se încălzesc greu (soluri reci), în timp ce solurile nisipoase rețin puțină apă, au căldura specifică mai mică și se încălzesc ușor (soluri calde).

Solurile cu structură stabilă, care conțin suficient aer și apă, au un regim de căldură mai bun, se încălzesc mai ușor și mențin mai bine căldura decît solurile fără structură.

Conductibilitatea calorică a diferitelor componente ale solului este diferită : partea minerală are conductibilitatea cea mai mare, iar din aceasta, nisipul o are cea mai ridicată. Materia organică are o conductibilitate foarte mică, apa are o conductibilitate mică, vaporii de apă și mai mică, iar aerul extrem de mică.

Solurile minerale și sărace în umiditate au o conductibilitate calorică mai mare decît cele umede și bogate în materie organică.

Pămîntul afînat, cu un conținut ridicat de aer, este rău conducător de căldură și de aceea, o dată încălzit (ușor, din cauza căldurii specifice mici a aerului), păstrează bine căldura.

Apa, conducînd căldura încet, face ca solurile umede să se încălzească numai la suprafață, iar în profunzime să rămîină reci.

Schimbarea temperaturii solului se produce cu atît mai repede, cu cît partea solidă, în special cea minerală, este în cantitate mai mare și solul conține mai puțină apă.

În aceleași condiții, solurile bogate în substanță organică conduc mai rău căldura, dar o păstrează mai bine decît cele sărace în materie organică. Solu-

rile îndesate (tasate) au mai puțină umiditate și conduc căldura mai bine decât cele afânate și reavene. Evaporarea excesului de apă contribuie la răspîndirea mai rapidă a căldurii în sol. Acest proces are importanță pe solurile reci din regiunile nordice mai umede.

3. Variația regimului de căldură din sol

Temperatura solului are, în general, variații mai mici decât ale atmosferei. Primăvara și vara, variațiile temperaturii de la zi la noapte se micșorează, începînd de la 20—30 cm, dar se resimt pînă la 70—80 cm, aceasta depinzînd de la o zi la alta. Sub această adîncime, chiar în timpul iernii, temperatura rămîne mai ridicată decât la suprafața solului.

Sub 15 m, la latitudinea țării noastre, variația de temperatură de la un anotimp la altul nu se mai resimte, iar de la 10 m în jos această variație este foarte mică.

În timpul iernii, solul îngheață la diferite adîncimi, aceasta depinzînd de temperaturile negative ale atmosferei, durata lor, absența sau prezența zăpezii și grosimea ei, natura și umiditatea solului și alți factori.

În țara noastră solul îngheață la 10—20 cm adîncime și numai în unele ierni, mai ales în regiunile nord-estice, pînă la 30 cm adîncime. Prezența învelișului de zăpadă micșorează grosimea stratului înghețat.

4. Influența temperaturii asupra regimului de apă, aer și hrană din sol

Cu cît căldura solului variază mai mult, cu atît regimul de apă și hrană este influențat mai intens.

Ridicarea temperaturii solului contribuie la micșorarea tensiunii superficiale a apei și ușurează circulația ei prin spațiile capilare.

Temperatura solului influențează gradul de dizolvare al CO_2 și oxigenului în apă și, ca urmare, capacitatea apei ca dizolvant al diferitelor substanțe minerale din sol. Prin scăderea temperaturii solului, solubilitatea CO_2 și a oxigenului se măresc, iar prin ridicarea temperaturii se micșorează.

Variațiile temperaturii modifică într-o măsură importantă însușirile fizico-chimice ale solului. O dată cu înghețarea solului, datorită măririi volumului apei, porii solului se măresc, iar ulterior permeabilitatea pentru aer și apă crește. Temporar însă, înghețarea solului poate micșora permeabilitatea pentru apă liberă.

Ridicarea temperaturii solului și uscarea lui pot provoca micșorarea dispersiei, intensifică coagularea coloizilor și contribuie la formarea de agregate în sol.

5. Pierderea căldurii solului

Din energia calorică primită de sol, o parte se consumă pentru procesele fizice, chimice și biologice de la suprafață și din interiorul solului, pentru nevoile plantelor etc., iar o mare parte se pierde pe diferite căi. Căile principale de pierdere a căldurii solului sînt : a) radiația căldurii în atmosferă ; b) transmiterea căldurii în aerul din apropierea solului ; c) consumul de căldură prin evaporarea apei ; d) transmiterea căldurii în straturile mai adînci ale solului.

Cu cît aerul este mai bogat în CO_2 și vapori de apă, cu atît radiația căldurii este mai mică. Radiația este micșorată de covorul de vegetație sau alt înveliș de la suprafața solului (mulci de materie organică, stratul de zăpadă în timpul iernii etc.), care împreună cu solul formează, așa cum am văzut, suprafața activă a pămîntului. Radiația suprafeței active (sol cu diferite învelișuri vii sau moarte) este mai mare însă decît radiația solului singur.

Radiația depinde și de temperatura solului, relief, umiditate și alți factori. Apa, avînd o putere de radiație foarte mare, face ca toate solurile umede să radieze aceeași cantitate de căldură.

Transmiterea căldurii solului în aerul din apropiere depinde de diferența de temperatură dintre sol și aer, de suprafața de contact a solului cu atmosfera, de anotimp, de zi sau noapte, de vînturi etc.

Transmiterea căldurii este cu atît mai mare, cu cît diferența de temperatură dintre sol și atmosferă este mai mare. Solul cu suprafața neregulată (arat neglijent, cu coame sau bolovani, ondulat) transmite mai multă căldură decît solul cu suprafața regulată, nivelată.

Vînturile reci și frecvente fac ca solul să piardă mai multă căldură decît pe vreme liniștită și cu temperatură moderată. Noaptea și în timpul iernii solul transmite mai multă căldură în atmosferă decît ziua și vara.

Ca și în cazul radiației, transmiterea căldurii în atmosferă poate fi influențată de învelișul de vegetație, zăpadă, mulci etc. de la suprafața solului.

Solurile grele, argiloase, care rețin multă apă, se păstrează reci nu numai datorită capacității calorice ridicate a apei, ci și din cauză că prin evaporarea apei în cantitate mare, se răpește solului o însemnată cantitate de căldură.

Pierderea de căldură datorită evaporării apei, se poate ridica pînă la circa 40% din bilanțul de căldură al solului.

Transmiterea căldurii în straturile mai adînci se face pe calea conductibilității și depinde de aceiași factori care influențează conductibilitatea calorică a solului.

6. Dirijarea regimului termic al solului

74

Dirijarea temperaturii solului este în strînsă legătură cu dirijarea regimului de apă și aer, conținutul în materie organică, structura și textura solului, gradul de afînare etc.

Pentru distribuirea și păstrarea mai convenabilă a temperaturii solului se pot folosi mai multe metode.

Prin reținerea zăpezii pe semănăturile de toamnă, solul îngheață la adâncime mai mică, culturile nu suferă din cauza temperaturilor scăzute, ceea ce contribuie la iernarea mai bună a plantelor.

În regiunile de stepă și silvostepă din țara noastră și mai ales în regiunile sud-estice, pentru ca culturile să fie apărute cu siguranță împotriva celor mai scăzute temperaturi care se pot înregistra, grosimea stratului de zăpadă trebuie să aibă cel puțin 15—20 cm.

Pentru adsorbirea căldurii solare se poate recurge în regiunile reci la arăturile în spinări, orientate, dacă este posibil, în direcția nord-sud. Prin arătura în spinări se scurge apa în exces, iar solul se încălzește mai bine. Prin arături adânci, eventual repetate, solul se încălzește mai bine și mai adânc decât în lipsa arăturii sau cu arături superficiale.

Solul arat adânc în toamnă conservă mai bine căldura acumulată și îngheață la o adâncime mai mică decât solul nearat. Solul afânat mai des păstrează mai bine căldura decât solul tasat.

Absorbția căldurii de către sol în regiunile răcoroase poate fi înlesnită prin mulcirea solului cu un strat foarte subțire de materiale de culoare închisă: mranică, turbă, gunoi mărunțit etc.

Încălzirea mai bună a solurilor umede se poate realiza prin drenarea și scurgerea excesului de apă, iar a celor reci și grele prin folosirea îngrășămintelor organice sau a diferitelor materiale organice: bălegar, turbă, compost, găinaț de păsări, gunoi de curte, paie, pleavă, frunze, rumeguș, mușchi, puțin descompuse sau nedescompuse.

În câmp deschis însă folosirea gunoiului de grajd, chiar în cantități mari, are un efect mai mic, deoarece o mare parte din căldura degajată se pierde datorită radiației și transmiterii în atmosferă.



SOLUȚIA SOLULUI, REACȚIA SOLULUI ȘI CAPACITATEA DE TAMPONARE A SOLULUI

1. Soluția solului

Apa de precipitații ajunsă în sol conține în soluție CO_2 , NH_4 , NO_3 , NO_2 , oxigen etc. și are un *rol de solubilizare* asupra sărurilor cu grade diferite de solubilitate, un *rol de desfacere* asupra sărurilor complexe și un *rol de hidroliză* asupra sărurilor aflate deja în soluție. Din apa de precipitații astfel formată, care joacă un rol esențial în schimbul de substanțe dintre sol și plantă, ia naștere ceea ce se cheamă *soluția solului*.

În soluția solului se află în stare de dispersie coloidală, moleculară și ionică o serie de substanțe minerale, organo-minerale și organice.

Concentrația soluției de sol și compoziția ei variază de la un sol la altul, iar pe același sol variază pe sezoane sau în timpul perioadei de vegetație a unei culturi. În soluția de sol se pot întâlni și săruri dăunătoare plantelor, cum sînt : NaCl , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , MgCl_2 , MgSO_4 , CaCl_2 .

Soluția de sol, de obicei, reprezintă o soluție diluată, în care moleculele electroliților se află dissociate în ioni hidratați. Ea îngheață sub 0°C , iar temperatura de fierbere este mai ridicată decît a apei. Concentrația soluției în substanțe nutritive, folosirea lor de către plante și eliberarea de noi cantități de substanțe din faza solidă a solului, care trec în soluție, poate fi dirijată în mare măsură prin măsuri agrotehnice, ameliorative, agrochimice etc. În anotimpurile umede și în condiții de irigare, soluția din sol se diluează, de aceea aplicarea îngrășămintelor mai greu solubile se face înainte de sezoanele umede sau înainte de irigare. În sezoanele secetoase sau fără irigație, soluția din sol devine mai concentrată și aplicarea îngrășămintelor se face în doze moderate, cu folosirea formelor mai ușor solubile, în raport cu cerințele plantelor cultivate.

2. Reacția solului

Prin reacția solului se înțelege starea acidă, neutră sau alcalină a solului, în funcție de concentrația ionilor de H sau de OH . Dacă predomină ionii de H , reacția este acidă, cînd predomină ionii de OH reacția este alcalină, iar cînd

ionii de H și OH se află în cantități echivalente, reacția este neutră. Reacția solului se exprimă în *valoarea pH* (*pH* reprezintă logaritmul cu semn schimbat al concentrației ionilor de hidrogen). Apa curată are reacția neutră, adică ionii de H și OH se află în cantități egale și s-a notat cu cifra 7. Pentru reacția acidă *pH* are valori între 1 și 7, pentru reacția neutră *pH* este 7, iar pentru reacția alcalină *pH* este de la 7 la 14.

Reacția solului este determinată de compușii solubilizați din soluție, ca și din apa care disociază punând în libertate ionii de H sau de OH. Compușii din soluție sînt minerali și organici, unii de natură acidă, iar alții de natură alcalină. Cei de natură acidă pot fi diferiți acizi minerali și organici (acid carbonic, fosforic, azotic și azotos, humus și argilă nesaturate cu baze, acid sulfuric, clorhidric, oxalic, tartric, aminoacizi), iar de natură alcalină sînt în primul rînd diferitele săruri ale acizilor slabi.

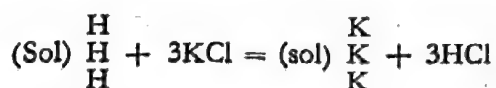
Înainte de a intra în reacție cu faza solidă a solului, apa de precipitații, datorită CO_2 din atmosferă și sol, are o reacție acidă. Astfel, la o concentrație normală a CO_2 din atmosferă, de 0,03% din volum, apa are un *pH* de 5,72. Cînd ajunge în sol, la o concentrație medie de CO_2 de 0,3% în volum, apa capătă un *pH* de 5,22, iar la o concentrație de CO_2 de 1% *pH* devine 4,95. La contactul și în urma reacțiilor dintre soluție și faza solidă, *pH* se modifică. Cînd solul conține săruri libere, din care majoritatea hidrolizează alcalin, cum sînt CO_3Ca , CO_3Mg , CO_3Na_2 etc., reacția devine alcalină, așa cum se întîlnește în solurile de stepă.

În regiunile mai umede, unde sărurile libere au fost spălate în profunzime, iar complexul argilo-humic a fost în parte debazeificat, reacția devine neutră ori slab acidă. În regiunile și mai umede, unde în complex au fost adsorbiți aproape numai cationii de hidrogen, reacția devine acidă, în raport cu cantitatea ionilor de hidrogen din complex și cu conținutul solului în acizi organici și minerali.

Aciditatea solului poate fi *actuală* și *potențială*. Aciditatea actuală este dată de concentrația din soluție a ionilor de hidrogen și se exprimă prin *pH*. În solurile debazeificate însă, ionii de hidrogen se găsesc și în complexul argilo-humic și dau aciditatea potențială a solului, care se exprimă în miliechivalenți de hidrogen la 100 g sol. Aciditatea potențială poate fi de *schimb* și *hidrolitică*.

Aciditatea de schimb reprezintă cantitatea de ioni de H eliberați din complex prin tratarea solului cu o sare neutră (KCl , CaCl_2 , NaCl).

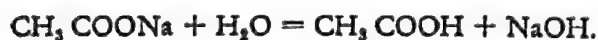
Schematic, în cazul folosirii KCl , reacția se poate exprima astfel :



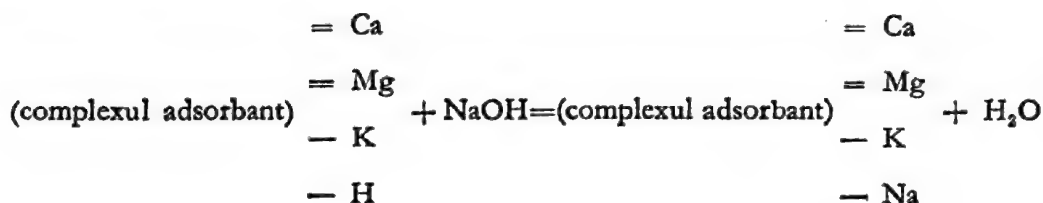
Aciditatea hidrolitică reprezintă cantitatea de ioni de hidrogen eliberați din complex prin tratarea solului cu o sare formată dintr-un acid slab și o bază tare, care în urma disociației hidrolitice dă soluției o reacție alcalină.



Astfel de săruri sînt acetații de Na, de Ca etc., care în soluție disociază hidrolitic astfel :



NaOH se desface în Na^+ și OH^- și soluția devine alcalină (pH 8,5), iar cu complexul adsorbant rezultă :



Sărurile care hidrolizează alcalin înlocuiesc în complex mai mulți ioni de H^+ decît cele neutre și de aceea aciditatea hidrolitică este mai mare decît cea de schimb. Aceasta are drept cauză faptul că ionii de H^+ sînt adsorbiți în complex cu o putere diferită și au o mobilitate diferită. Cei mai aproape de suprafața particulelor sînt legați mai puternic și sînt scoși mai greu din complex decît cei care se află mai departe. Ionii aflați mai departe de suprafață sînt scoși din complex cu ajutorul sărurilor neutre, iar cei care sînt mai aproape pot fi scoși cu ajutorul sărurilor care hidrolizează alcalin, fără să se realizeze totuși o scoatere totală a ionilor de H^+ . Acest fapt se poate obține numai prin tratarea cu cantități crescînde dintr-un hidroxid.

Aciditatea de schimb se poate constata numai la solurile cu pH sub 6. Pentru scoaterea mai multor cationi de hidrogen și saturarea mai completă a complexului se folosesc sărurile care hidrolizează alcalin, cum sînt acetații, cu pH pînă la 8,3, la care se recurge, în mod obișnuit, cînd se determină capacitatea de schimb pentru hidrogen.

Cînd se urmărește scoaterea completă din complex a ionilor de H^+ se folosește soluția unei baze, obținîndu-se pH de 10—12, valori neîntîlnite însă pe solurile cultivate. Atît aciditatea, cît și alcalinitatea solurilor au valori diferite (tabelul 14).

Tabelul 14

Impărțirea solurilor după valoarea pH

Intervalul pH	Aprecierea solului după mărimea valorii pH
<4,5	Foarte puternic acide
4,5—5,5	Puternic acide
5,5—6,0	Acide
6,0—6,8	Slab acide
6,8—7,2	Neutre
7,2—7,8	Slab alcaline
7,8—8,5	Alcaline
>8,5	Puternic alcaline

Tabelul 15

Cerințele plantelor față de reacția solului

Plantele	Limitele pH la care plantele se dezvoltă cel mai bine	Observații
----------	---	------------

1. Plante de câmp și furajere

Cartof	5,0—6,0	Crește și la pH între 4,5—8,0 Crește și la pH sub 5 sau peste 6
Ovăz	5,0—6,0	
Secară	5,0—6,0	Sensibil la aciditate și alcalinitate Crește și la pH între 5—8 La pH sub 6. suferă
Orez	5,0—6,5	
Tutun	5,5—7,5	
Grâu	5,5—7,5	
Porumb	5,5—7,5	
In pentru fuior	6,0—6,5	
Cînepă	6,0—7,0	
Mazăre	6,0—7,0	
Fasole	6,0—7,5	
Floarea-soarelui	6,0—7,5	
Trifoi	6,0—7,5	
In pentru ulei	6,0—8,0	Crește și la pH între 5,7—8,5 Crește și la pH între 6—8,3
Lucernă	6,5—8,0	
Orz	6,5—8,0	
Sfecla de zahăr	7,0—7,5	

2. Legume

Tomate	5,5—7,0
Castraveți	5,5—7,0
Dovlecei	6,0—7,0
Morcovi	5,8—7,0
Ridiche	6,0—7,0
Telină	6,0—7,0
Spanac	6,0—7,0
Salată	6,0—7,5
Varză	6,7—7,4
Conopidă	7,0—8,0

3. Pomi și arbuști fructiferi

Măr	5,5—7,0
Cireș	5,8—7,0
Păr	5,8—7,0
Piersic	5,8—7,0
Prun	6,0—7,0
Cais	7,0
Vișin	7,0
Măr (soiuri sudice)	7,0—7,5
Gutui	7,0—8,0
Viță-de-vie	5,5—6,5

Tabelul 15

Cerințele plantelor față de reacția solului

Plantele	Limitele pH la care plantele se dezvoltă cel mai bine	Observații
1. Plante de câmp și furajere		
Cartof	5,0—6,0	Crește și la pH între 4,5—8,0 Crește și la pH sub 5 sau peste 6
Ovăz	5,0—6,0	
Secară	5,0—6,0	Sensibil la aciditate și alcalinitate
Orez	5,0—6,5	
Tutun	5,5—7,5	
Grâu	5,5—7,5	
Porumb	5,5—7,5	Crește și la pH între 5—8
In pentru fuior	6,0—6,5	
Cîneșă	6,0—7,0	La pH sub 6 suferă
Mazăre	6,0—7,0	
Fasole	6,0—7,5	Crește și la pH între 5,7—8,5 Crește și la pH între 6—8,3
Floarea-soarelui	6,0—7,5	
Trifoi	6,0—7,5	
In pentru ulei	6,0—8,0	
Lucernă	6,5—8,0	
Orz	6,5—8,0	
Sfecla de zahăr	7,0—7,5	

2. Legume

Tomate	5,5—7,0
Castraveți	5,5—7,0
Dovlecei	6,0—7,0
Morcovi	5,8—7,0
Ridiche	6,0—7,0
Țelină	6,0—7,0
Spanac	6,0—7,0
Salată	6,0—7,5
Varză	6,7—7,4
Conopidă	7,0—8,0

3. Pomi și arbuști fructiferi

Măr	5,5—7,0
Cireș	5,8—7,0
Păr	5,8—7,0
Piersic	5,8—7,0
Prun	6,0—7,0
Caș	7,0
Vișin	7,0
Măr (soiuri sudice)	7,0—7,5
Gutui	7,0—8,0
Viță-de-vie	5,5—6,5

Majoritatea plantelor cultivate preferă o reacție de la slab alcalină până la slab acidă, dar sînt și plante cu cerințe sau posibilități de creștere la o reacție mai alcalină sau mai acidă [3] (tabelul 15).

3. Capacitatea de tamponare a solului

Capacitatea sau puterea de tamponare a solului reprezintă proprietatea solului de a opune rezistență oricărei tendințe de a-i modifica reacția prin anumite substanțe cu reacție acidă sau bazică. Această însușire se datorește în special complexului coloidal, care poate fi considerat ca un acid polibazic, mai mult sau mai puțin saturat cu baze, dar insolubil în apă, prezenței în sol a acizilor slabi și a sărurilor lor, și a unor substanțe amfotere care disociază acid cînd reacția mediului devine bazică și disociază bazic cînd reacția mediului devine acidă.

Puterea de tamponare a unui sol este cu atît mai mare, cu cît conține o cantitate mai mare de săruri ale acizilor slabi și mai multe particule coloidale. Un sol argilos are o putere de tamponare mai mare decît un sol lutos sau nisipos, deoarece posedă un complex argilo-humic mai bogat.

Aceeași cantitate de substanță acidă sau bazică adăugată pe soluri cu reacție identică, dar cu textura și complexul coloidal diferite, schimbă mult reacția unui sol nisipos, dar poate să n-o schimbe la un sol argilos sau lutos. Două soluri deci pot avea aceeași reacție, dar o capacitate de tamponare diferită, în raport cu complexul argilo-humic pe care-l conțin.

Capacitatea de tamponare (C_t) se poate exprima după formula :

$$C_t = \frac{\text{Cantitatea de acid sau bază adăugată în echivalent-g/l}}{\text{variația pH}}$$

Solurile care conțin în complex atît cationi bazici, cît și hidrogen, posedă putere de tamponare atît pentru acizi, cît și pentru baze, așa cum se comportă solurile cenușii de pădure, brun-roșcate de pădure tipice și cernoziomurile levigate. Solurile care posedă în complex numai cationi bazici și conțin și săruri libere au capacitatea de tamponare numai pentru acizi, așa cum se comportă toate solurile de stepă (cernozomiuri și soluri bălane). Solurile care au în complex aproape numai ioni de H^+ și mai conțin și acizi liberi au capacitate de tamponare numai pentru baze, așa cum se comportă solurile podzolice.

Cunoașterea capacității de tamponare a solului are o deosebită importanță practică pentru agricultură la aplicarea amendamentelor pentru corectarea acidității sau alcalinității solurilor, a îngrășămintelor, felul acestora și dozele care se pot folosi etc.

Pentru corectarea acidității se folosesc CO_3Ca , CaO și alte produse care conțin calciu. Calciul pătrunde în complex, înlocuiește cationii de H^+ , trece în molecula CO_3H_2 , instabil, rezultînd apoi CO_2 și apă.

Reacția puternic alcalină a unor sărături (solonețuri, solonceacuri etc.) sau a unor soluri care conțin ioni de Na^+ adsorbiți și CO_3Na_2 în soluție se corectează cu ajutorul gipsului și al compușilor care îl conțin. Se formează în urma reacțiilor CO_3Ca și SO_4Na_2 , care nu mai sînt dăunători nici pentru sol, nici pentru plante.

ELEMENTELE NUTRITIVE DIN SOL

În sol, rezerva principală de hrană pentru plante o constituie substanțele organice (resturi organice și humusul) și diferiți compuși minerali. Acestea sînt supuse unor transformări complexe de natură chimică și biochimică, pînă la formarea de compuși asimilabili de plante.

1. Azotul

În sol predomină în proporție de 99%, și chiar mai mult, formele organice ale azotului : resturi organice nedescompuse, acizi humici, plasma microorganismelor, forme intermediare de descompunere a substanței organice proteice etc. Formele minerale sînt foarte solubile și asimilabile și scad uneori mult (în regiunile umede, după ploi, în solurile afîinate și mobilizate, sub culturi), determinîndu-se numai ca urme.

Din totalul formelor minerale (azotați, azotiți, amoniac) și organice, cantitatea asimilabilă este de circa 1—5%.

Azotul se află în sol în cea mai mare parte în substanța organică și în special în humus ; ca atare, conținutul solului în humus ne indică în cea mai mare măsură și conținutul său în azot total.

a. *Amonificarea*. Procesele de descompunere a substanțelor organice cu azot, care duc la formarea de amoniac, se numesc procese de amonificare. Amonificarea substanțelor proteice se face sub acțiunea bacteriilor, ciupercilor, actinomicetelor.

Prin acțiunea microorganismelor amonificatoare asupra substanțelor proteice, moleculele acestora se reduc treptat în peptone, peptide, aminoacizi. Prin dezaminare, aminoacizii dau naștere la *amoniac*. Acumularea amoniacului are loc atunci cînd raportul C : N este mai mic de 25 : 1 și substanța organică conține peste 2% azot [6].

Amoniacul format poate fi folosit de plante ca săruri amoniacale, poate fi adsorbit de sol sau dizolvat în soluția solului și ulterior folosit de plante, se poate menține un timp în aerul din sol sau poate intra în procesul de transformare în nitriți și nitrați. Acumularea amoniacului în stratul arabil depinde în primul rînd de condițiile pedoclimatice.



b. *Nitrificarea*. Nitrificarea constituie unul dintre cele mai răspândite și mai studiate procese biochimice din sol. Acest proces se desfășoară în două faze. În prima fază, sub acțiunea a trei genuri de nitrobacterii (*Nitrosomonas*, *Nitrosocystis* și *Nitrospira*), amoniacul se oxidează, rezultând acid azotos. În a doua fază are loc oxidarea NO_2H sub acțiunea bacteriilor din genul *Nitrobacter*, obținându-se în final NO_3H .

Acizii azotoși și azotici rezultați intră în reacție cu bazele de Na, K, Mg etc. din sol și formează *nitriți* și *nitrați* asimilabili de către plante.

Reacția favorabilă nitrificării este neutră sau slab alcalină. Umiditatea necesară variază de la 30—80% apă din capacitatea capilară a solului, cu optimum cuprins, în raport cu tipul de sol, între 50 și 70%. Temperatura favorabilă se află între 25—37°C, cu optimum între 35—37°C și amplitudinea maximă între 5 și 50°C [6].

Procesul nitrificării fiind aerob, este influențat de textura și structura solului, de gradul de afânare prin lucrări și de schimbul de gaze dintre sol și atmosferă.

Condițiile pedoclimatice influențează într-o măsură importantă nitrificarea, în raport cu regimul de căldură, aeratie, umiditate, reacție etc.

În zona podzolurilor și a solurilor brune de pădure podzolute, nitrificarea este în general slabă din cauza amonificării reduse, a aluminiului mobil, a reacției acide și a compoziției mecanice care împiedică o bună aerisire a solului. Amendarea cu calciu, afânarea prin lucrări raționale și aplicarea îngrășămintelor organice, care prin descompunere formează amoniac, pot intensifica în mod simțitor acumularea de nitrați în stratul arabil.

Pe solurile brun-roșcate și pe cernoziomurile levigate, condițiile naturale de nitrificare sînt în mod simțitor mai bune decît pe podzoluri. Reacția slab acidă, amonificarea mai puternică și o cantitate mai mare de bacterii nitrificatoare fac ca prin lucrări raționale acumularea de nitrați să fie mai mare.

Pe cernoziomuri, nitrificarea găsește condiții mult mai bune : bacterii nitrificatoare multe, reacție neutră ori slab alcalină pînă la alcalină, textura, de obicei, mijlocie pînă la ușoară.

Cu cît înaintăm în regiunea sud-estică a țării, cu atît insuficiența umidității în anumite perioade poate deveni un factor inhibitor al nitrificării. Prin irigare, arătură adîncă de toamnă și alte lucrări raționale se ameliorează regimul de apă și se creează condiții favorabile nitrificării.

Pe solonețuri și solonceacuri, nitrificarea este stînjinită din cauza slabei aerisiri, a reacției pronunțat alcaline și a conținutului redus de materie organică pentru amonificare. Prin amendarea cu gips, fosfogips sau alte amendamente și folosirea îngrășămintelor organice, ameliorarea sărăturilor prin spălare, drenaj și lucrări raționale, condițiile pentru nitrificare se îmbunătățesc.

În aceeași zonă și pe același tip de sol, mersul nitrificării variază de la un sezon la altul, depinzînd în primul rînd de umiditate, aeratie și temperatură.

c. *Fixarea azotului molecular de către microorganismele nesimbiotice*. În sol există o serie de microorganisme care trăiesc libere și au însușirea de a asimila

azotul molecular din aer pe care-l folosesc pentru sintetizarea unor compuși organici din corpul lor. Aceste microorganisme pot fi : bacterii, ciuperci, alge.

Dintre toate, cea mai mare importanță o prezintă *Azotobacter chroococcum* și *Clostridium pasteurianum*.

Condițiile principale care influențează activitatea și răspândirea *Azotobacterului* sînt : umiditatea solului, reacția, felul și cantitatea substanței organice, prezența elementelor nutritive asimilabile (fosfor, potasiu, calciu, magneziu, sulf, bor, molibden, fier și altele).

Umiditatea optimă pentru *Azotobacter* este de 50%—60% din capacitatea maximă pentru apă și pH între 6 și 8. Se dezvoltă intens într-un mediu aerat, dar sărac în azot asimilabil, unde fixează bine azotul molecular din aer.

Se întâlnește în diferite soluri pînă la adîncimea de 2 m și mai mult, mai puțin în cele podzolice, înmlăștinate, turboase, și în general mai mult în solurile lucrate decît în cele întelenite.

Clostridium pasteurianum nu are nevoie de oxigenul molecular. Îi este favorabilă temperatura de 20°—30°C, doze mici de azot și suficientă substanță organică neazotată.

Sînt și o serie de ciuperci care au această capacitate. Dintre micorizele ectotrofe, ciuperca *Phoma betae* fixează azotul molecular peste nevoile organismului ei.

d. *Fixarea azotului molecular de către microorganismele simbiotice.* În sol mai sînt și microorganisme fixatoare de azot, care trăiesc în simbioză cu plantele leguminoase, pe rădăcinile acestora, unde contribuie la formarea de nodozități. Bacteriile de nodozități aparțin familiei *Pseudomonadaceae*, genul *Rhizobium*.

Rhizobium poate folosi, pe lîngă azotul molecular, azotul din nitrați și amoniac, precum și aminoacizii și alți compuși organici.

Dacă în mediul de cultură compușii cu azot ușor accesibili bacteriilor se află în cantități suficiente, ele pierd treptat capacitatea de a fixa azotul molecular.

Cantitatea de azot acumulată în sol, ca urmare a activității bacteriilor simbiotice, variază în raport cu specia de leguminoasă cultivată, condițiile de climă și sol, anul respectiv și alți factori. Ea poate varia de la 40 la 100 kg/ha la leguminoasele anuale, și de la 150 la 250 kg la leguminoasele perene după 2—3 ani de folosință.

e. *Pierderea azotului asimilabil în stratul de răspîndire a rădăcinilor.* Pierderile de azot nitric au loc în urma proceselor de reducere și de denitrificare astfel [6, 17] : prin reducerea microbiologică a nitraților pînă la nitriți și amoniac ; prin denitrificarea directă sub acțiunea bacteriilor denitrificatoare pînă la azot molecular liber ; prin denitrificarea indirectă pînă la azot molecular liber, datorită reacției chimice dintre aminoacizi și acidul azotos.

Reducerea nitraților în nitriți are loc datorită capacității unor microorganisme (bacterii, ciuperci, actinomycete) de a folosi nitrații ca acceptori de hidrogen în cursul oxidării substanței organice. Alte microorganisme, cum este *Bacillus subtilis*, reduc nitrații pînă la amoniac. Aceste reduceri nu provoacă neajunsuri mari, întrucît atît nitrații, cît și compușii amoniacului pot fi folosiți de plante dacă nu intervin alte procese care să reducă amoniacul mai departe, pînă la azot molecular liber.

Reducerea nitraților pînă la azot molecular are loc prin denitrificarea directă sub acțiunea bacteriilor denitrificatoare, care în mediu anaerob se dezvoltă numai în prezența nitraților.

Cele mai răspîndite bacterii denitrificatoare sînt *Bacterium denitrificans*, *Bacterium fluorescens*, *Bacterium pyocyaneum*.

Denitrificarea este favorizată de umiditatea mare și aerția slabă a solului, de excesul de substanță organică neazotată din sol și de pH 7—8,2.

2. Fosforul

Formele anorganice ale fosforului reprezintă 50—75%, pe cînd cele organice 30—50% din rezerva totală de fosfor. În cernoziomuri predomină compușii organici, pe cînd în podzoluri predomină formele minerale. În sol, cei mai mulți fosfați sînt greu solubili și neasimilabili de plante. Uneori, în soluția solului se află atît de puțin fosfor asimilabil, încît dacă n-ar interveni între timp transformările compușilor greu asimilabili în forme asimilabile, plantele n-ar avea fosfor la dispoziție decît pentru cîteva zile.

Circuitul fosforului se bazează pe relațiile de interdependență dintre sol, plante și microorganisme, datorită cărora se dezvoltă procese biologice, fizico-chimice și chimice.

Ca urmare a acestor procese, fosforul suferă : 1) mineralizarea formelor organice ; 2) transformarea fosfaților din forme greu solubile și neasimilabile în forme ușor solubile și asimilabile ; 3) absorbția biologică și reținerea chimică și fizico-chimică a fosfaților ; 4) reducerea fosfaților cu pierderi de fosfor asimilabil și alte procese [3].

Mineralizarea compușilor organici ai fosforului și trecerea lor în săruri ale acidului fosforic se petrece sub influența diferitelor microorganisme.

La mobilizarea compușilor minerali ai acidului fosforic contribuie într-o mare măsură procesele microbiologice, datorită cărora rezultă diferiți acizi : acetic, oxalic, sulfuric etc.

În același sens influențează microorganismele care descompun substanța organică și produc cantități importante de CO_2 , care imprimă o reacție ușor acidă mediului, transformînd fosfatul tricalcic în fosfat secundar de calciu.

O influență importantă în transformarea fosforului o are apa care contribuie la solubilizarea fosfaților. Aplicarea îngrășămintelor fiziologice acide și în special a celor amoniacale [de pildă, $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$] favorizează în oarecare măsură solubilizarea fosfaților greu solubili din sol.

Prin absorbția biologică, microorganismele din sol asimilează formele solubile ale fosforului și, în cazul solului acoperit de culturi, pot influența defavorabil recolta. După moartea microorganismelor și descompunerea lor fosforul se eliberează din formele organice prin procesele de amonificare și nitrificare.

Cel mai mare consumator de acid fosforic din sol, care poate asimila toată cantitatea de acid fosforic solubil, este *Azotobacter chroococcum*. După unele metode, frecvența *Azotobacterului* servește chiar ca criteriu de determinare a fosforului solubil [6].

Prin afînarea solului în urma lucrărilor se stimulează activitatea microorganismelor nitrificatoare și a altor microorganisme, care contribuie la acumularea de acizi și CO_2 , ceea ce favorizează solubilizarea fosfaților greu solubili.

3. Potasiul

Aproximativ 90% din potasiu se află sub forma compușilor minerali, iar dintre aceștia, cei mai mulți sînt greu asimilabili de plante.

Circa 10% din conținutul total de potasiu se găsește sub formă de compuși organici, din care numai o mică parte se află ca săruri de potasiu cu acizi organici ușor solubili în apă, care pot fi folosiți de plante.

Dintre procesele microbiologice care influențează în mod indirect refacerea formelor de potasiu asimilabile sînt : oxidarea amoniacului pînă la acid azotic, activitatea sulfobacteriilor și tiobacteriilor care oxidează sulful pînă la acid sulfuric și altele. Acumularea formelor solubile și asimilabile de potasiu se desfășoară, în general, paralel cu acumularea nitraților.

4. Calciul

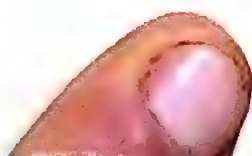
În raport cu nevoile plantelor pentru nutriția cu calciu, toate solurile, inclusiv cele podzolice, conțin, de obicei, cantități necesare sub formă asimilabilă. Cu cît regiunile sînt mai bogate în precipitații, cu atît în stratul arabil se află mai puțin calciu.

În mod practic, lipsa calciului ca element al hranei se simte numai în cazuri foarte rare. Folosirea calciului prin introducerea în sol se face în majoritatea cazurilor nu pentru a satisface cerințele de hrană, ci pentru corectarea acidității și îmbunătățirea structurii și a însușirilor fizice ale solului în general.

5. Magneziul

În sol, majoritatea compușilor magneziului sînt solubili și de aceea sînt ușor levigați, în special în zonele umede. La aceasta mai contribuie și faptul că magneziul este mai slab reținut de complexul coloidal decît calciul și fosforul. În anii cu precipitații abundente, magneziul este spălat mai intens decît în anii cu precipitații moderate.

Datorită antagonismului ionilor, în prezența potasiului, sodiului, și într-o măsură oarecare chiar a calciului în cantitate mare, se înrăutățesc condițiile nutriției plantelor cu magneziu, și invers, în prezența azotaților, nutriția cu magneziu se ameliorează. Nitrificarea favorizează mobilizarea magneziului.



6. Fierul

În sol, rezervele de fier sînt de zeci și chiar de sute de tone la hectar (2—6% ca oxid de fier), iar plantele îl consumă în cantități foarte mici : aproximativ 1—13 kg/ha pe an. De aceea insuficiența fierului se simte numai în mod cu totul excepțional.

7. Sulful

Circa 90% din compușii sulfului din sol se află sub formă organică și 10% sub formă minerală. Transformările sulfului se aseamănă cu transformările azotului.

În sol, datorită unor procese anaerobe, asemănătoare denitrificării, se pot acumula : hidrogen sulfurat, sulf elementar și alți compuși reduși ai sulfului. Aceștia, sub acțiunea oxidativă a unor bacterii numite *sulfo-bacterii* și *tio-bacterii*, trec în compuși oxidați pînă la acid sulfuric, care împreună cu bazele dau sulfat asimilabili de plante. Amendarea cu calciu a solurilor acide și cu sulf a celor pronunțat alcaline favorizează oxidarea compușilor neasimilabili ai sulfului, acumularea de sulfat și, prin acidul sulfuric format, se înlesnește solubilizarea compușilor greu solubili ai fosforului.

Datorită acidului sulfuric care ia naștere prin oxidarea sulfului, introducerea în solul bine lucrat a sulfului elementar constituie un mijloc pentru corectarea reacției solului pe sărături și ridicarea în general a fertilității solurilor.

În afară de aceste elemente, în sol se mai află și alte elemente care participă la regimul de hrană pentru plante, cum sînt sodiul, siliciul, aluminiul, clorul, magneziul, zincul, cuprul, borul, molibdenul și altele.

CAPITOLUL X

FACTORII ȘI CONDIȚIILE DE FORMARE A SOLULUI. CLASIFICAREA SOLURILOR

1. Factorii și condițiile de formare a solului

Într-un capitol anterior am arătat că la formarea solului participă : roca, relieful, clima, organismele vegetale și animale a căror participare se manifestă în timp. De asemenea, un rol important îl are și activitatea productivă a omului prin măsurile agrotehnice, agrochimice, ameliorative etc.

Factorul hotărâtor în formarea solului îl constituie însă factorul biologic — vegetația — iar roca, relieful, clima și vârsta regiunii sau timpul formează laolaltă condițiile în care acționează factorul biologic. Până la apariția organismelor vii, a vegetației, rocile au suferit numai dezagregarea și alterarea, adică trecerea materiei minerale dintr-o formă în alta.

a. *Rolul vegetației în formarea solului.* O dată cu apariția vegetației inferioare și superioare începe procesul de solificare. Esența acestui proces constă în sinteza substanței organice de către plantele superioare cu clorofilă, pe seama CO_2 , a apei, a energiei solare și a substanțelor minerale din rocă, și descompunerea substanței organice de către microorganisme până la acumularea de humus și formarea din nou a substanțelor minerale necesare în nutriția plantelor.

Acest proces, repetându-se anual, a reprezentat, în decursul milioanelor de ani și reprezintă și astăzi micul circuit biologic al materiei, care se desfășoară între sol și plantă, pe un segment al marelui circuit geologic al materiei, care se desfășoară între uscatul terestru și apa mărilor și a oceanelor.

Plantele superioare și inferioare însă, nu trăiesc izolat, ci alcătuiesc așa-numitele formații vegetale. O formație vegetală cuprinde atât plante superioare, cu clorofilă, care sintetizează substanța organică, cât și plante inferioare, fără clorofilă, care descompun substanța organică [18]. Principalele formații vegetale sînt :



— *Formația vegetală lemnoasă* sau de pădure, care este alcătuită din asocierea plantelor lemnoase cu ciuperci (aerobe) și într-o mică măsură cu bacterii anaerobe. Plantele lemnoase sînt vivace, depun substanța organică anual la suprafața rocii (frunze, cetină, crenguțe, coajă etc.), formînd un strat poros, permeabil pentru apă și aer, bogat în lignină, uneori cu substanțe tanante și rășini, care imprimă solului o reacție acidă.

Sub acțiunea vegetației lemnoase au loc procese de podzolire și levigare, se formează soluri brune, brune podzolate, podzolari, slab saturate cu baze, cu reacție acidă, cu orizonturi bine diferențiate etc.

— *Formația vegetală ierboasă perenă*, alcătuită din asocierea plantelor ierboase de fîneață cu bacterii anaerobe și în mică măsură cu bacterii aerobe. Sub acțiunea acestei formații se acumulează humus, cu predominarea acizilor huminici, și substanțe nutritive, solul este bine aprovizionat cu baze și structurat, cu însușiri fizice bune.

— *Formația vegetală ierboasă perenă*, alcătuită din asocierea plantelor anuale de stepă cu bacterii aerobe.

În stepă, sub vegetația ierboasă anuală se acumulează mai puțin humus decît sub vegetația perenă de fîneață, datorită mineralizării substanței organice, levigarea pe profil este slabă, iar orizonturile mai slab diferențiate.

Pe lîngă formațiile vegetale, asupra procesului de solificare mai influențează diferite organisme animale, care mărunțesc, deplasează și amestecă resturile organice cu partea minerală, modifică însușirile fizice și chimice ale solului.

b. *Influența condițiilor climatice asupra procesului de solificare.* Condițiile de climă influențează procesul de solificare în mod direct și indirect. În mod direct, clima influențează în primul rînd dezvoltarea vegetației, caracteristică pe zone naturale, care determină, la rîndul ei, felul procesului de solificare. Elementele climei, cum sînt temperatura, precipitațiile, vînturile etc., acționează direct solificarea. Astfel, precipitațiile influențează procesele de alterare, spălarea sărurilor pe profil, formarea și deplasarea argilei, a humusului etc.

În regiunile umede și răcoroase se formează soluri bogate în argilă, cu sărurile solubile spălate în profunzime, acide, cu fertilitatea naturală slabă, în regiunile potrivit de umede și călduroase iau naștere soluri bogate în humus, cu însușiri fizice și chimice bune, fertile, cu sărurile solubile numai în parte spălate în profunzime, iar în regiunile secetoase și călduroase se formează soluri sărace în humus, cu sărurile solubile puțin spălate, cu orizonturile incomplet diferențiate.

c. *Influența rocilor-mame asupra formării solului.* Rocile-mamă influențează procesul de solificare datorită porozității și compoziției granulometrice, naturii mineralogice și însușirilor chimice. Aceste însușiri sînt diferite la rocile eruptive, metamorfice și sedimentare.

Rocile masive însă sînt în cele mai multe cazuri acoperite cu o manta de diferite grosimi, formată de depuneri cuaternare, poroase, formate în cea mai mare parte din loess.

Pe rocile bogate în argilă iau naștere soluri mai grele decît pe lut și nisip. Cu cît roca este mai poroasă, cu atît procesele de solificare decurg mai repede,

dar transformările suferite pe profil nu sînt atît de pregnante ca în cazul solurilor formate pe argile și marne.

Pe aceleași roci-mame însă, sub influența vegetației diferite și a condițiilor de relief, apă freatică, vîrsta regiunii etc. se pot forma soluri diferite. De pildă, pe loessurile din țara noastră, care ocupă suprafețe întinse, s-au format de la solurile bălane de stepă, în cîmpia cea mai secetoasă din sud-estul țării, pînă la solurile brun-roșcate de pădure, din centrul Munteniei.

d. *Influența reliefului asupra procesului de solificare.* Forma pe care o prezintă suprafața rocilor (deal sau cumpăna apelor, pantă, cîmpie, depresiune etc.) sau relieful modifică în mare măsură acțiunea altor factori de formare a solului. Se modifică astfel regimul apei din sol, de căldură, cantitatea de lumină primită pe diferitele forme ale scoarței, acțiunea vîntului. Pe cumpăna apelor și pe pante, datorită apei care se scurge mai repede, se formează soluri cu profil mai subțire, cu modificări mai reduse decît pe văi și depresiuni.

În raport cu relieful apar modificări și în ce privește formațiunile vegetale, care influențează la rîndul lor procesul de solificare.

În cadrul aceleiași zone, în depresiuni, apar soluri mai levigate decît pe suprafețele plane. Astfel, în zona solurilor brun-roșcate întîlnim podzolurile de depresiune, bogate în silice coloidală, sărace în humus și mai puțin fertile.

e. *Influența vîrstei regiunii asupra formării solului.* Vîrsta absolută a solurilor dintr-o regiune sau ținut reprezintă timpul scurs de la apariția la zi a rocii pe care s-au format solurile respective de sub învelișul de apă, a ghețurilor sau a depunerilor de loess sau nisip, cînd a devenit posibilă influența factorilor de solificare. Dealurile și terasele s-au eliberat de ghețari sau ape mai devreme decît munții și luncile și de aceea se consideră că pe ele s-au format soluri mai vechi, mai evolute.

La cernoziomurile din țara noastră, formate pe loess, vîrsta lor se consideră de la încetarea depunerilor de loess pe calea vîntului, cînd a început și procesul solificării.

Pe lîngă vîrsta absolută, se mai distinge la soluri și o vîrstă relativă, care se apreciază în funcție de rocă, relief și energia procesului de solificare. Pe unele roci, cum sînt cele calcaroase, energia de solificare este mai redusă, datorită levigării reduse a sărurilor și iau naștere soluri mai puțin evolute decît podzolurile în zona cărora se găsesc.

f. *Influența activității omului asupra procesului de solificare.* Prin aplicarea diferitelor măsuri agrotehnice, ameliorative, agrochimice etc., omul intervine asupra solului ca principal mijloc de producție în agricultură, modificîndu-i în bună măsură proprietățile sale fizice, chimice și biologice.

Prin desțelenire și cultivarea plantelor anuale se întrerupe procesul de acumulare a humusului prin vegetația naturală, iar prin defrișarea pădurilor și transformarea lor în pajiști se încetinește procesul de podzolire și levigare a sărurilor, argilei și a humusului, favorizîndu-se înțelenirea, acumularea humusului și ridicarea conținutului de baze în complex.

Lucrările solului, aplicarea îngrășămintelor, desecările, irigația și alte măsuri modifică, de asemenea, procesul de solificare într-un fel sau altul.

Prin irigație, pe cernoziomurile din stepă, fertilitatea efectivă a acestor soluri crește, ca urmare a modificării regimului de apă și substanțe nutritive.

Desecarea pe solurile turboase, mlăștinoase, lăcoviște etc. îmbunătățesc însușirile fizice și, ca urmare, regimul de aer și substanțe nutritive, în sens favorabil plantelor cultivate.

Modificarea procesului de solificare prin intervenția omului depinde de dezvoltarea forțelor de producție.

Când modificările sînt urmărite în mod rațional și conduse cu grijă, fertilitatea solului crește. Dimpotrivă, când aplicarea diferitelor măsuri s-a făcut în mod nerațional, atunci în sol pot apărea efecte negative fertilității. De pildă, pe suprafețele irigate, udările excesive, neraționale, cu cantități mari de apă, fără să se asigure în același timp și un drenaj bun, provoacă fenomene de înmlăștinare sau sărăturarea secundară a solului și scăderea fertilității.

2. Condițiile naturale de formare a solurilor în Republica Socialistă România

Țara noastră este situată, din punct de vedere geografic, aproximativ la jumătatea distanței dintre ecuator și polul nord, paralela de 45° nord trecînd pe la Ploiești. Climatul are un caracter în general temperat continental și rezultă din îmbinarea influenței climatelor central european, mediteranean și est-european, prezentînd o variație de condiții de climă, vegetație, relief, rocimame, ape freactice etc. și, ca urmare, o diversitate de soluri. Un rol esențial îl are relieful care modifică zonalitatea pe orizontală a condițiilor de climă și vegetație, imprimîndu-i o puternică zonalitate pe verticală, în mod mai mult sau mai puțin concentric, așa cum se succed și formele de relief. Într-adevăr, în centrul țării, străbătut de munți care închid Podișul Transilvaniei, altitudinea scade treptat de jur-împrejur, începînd cu dealurile și podișurile și terminînd cu cîmpiile.

Rocile pe care s-au format solurile în Republica Socialistă România. Rocimame de soluri din țara noastră sînt destul de variate. Lanțul Carpaților este format de produsele dezagregării și alterării rocilor eruptive, metamorfice și sedimentare. Dealurile subcarpatice sînt formate din marne, argile și gresii, ca și platformele deluroase.

Platformele deluroase din Oltenia și Moldova sînt acoperite în bună parte de un strat gros de loess.

Podișul Moldovei este format dintr-o succesiune de marne, argile, nisipuri, conglomerate și gresii acoperite pe alocuri cu loess.

Podișul Dobrogei, în partea nordică (Munții Măcinului), este format din roci eruptive și metamorfice, iar la mijloc și spre sud din depozite de calcar, gresii, conglomerate acoperite cu un strat de loess. Podișul Transilvaniei este format din gresii tari, gresii argiloase, argile, marne și nisipuri.

În Cîmpia Română și cîmpia vestică sînt nisipuri, argile și pietrișuri acoperite în cea mai mare parte cu un strat gros de loess din cuaternar.



În luncile râurilor sînt depozite de mlăsur și nisipuri.

În unele regiuni din cîmpie sînt nisipuri și dune de nisip (Oltenia, Bărăgan, linia Ivești—Hanul Conachi, Regiunea Galați, Carei—Valea lui Mihai, Regiunea Crișana etc.).



Legendă:

ZONA ALPINĂ

-  Pajiști alpine superioare (alpine propriu zise)
-  Pajiști alpine inferioare (subalpine)





ZONA DE PĂDURE

-  Păduri de molid și pajiști montane
-  Păduri amestecate de molid, brad, fag și pajiști montane
-  Păduri de fag montane, pajiști și terenuri agricole
-  Păduri de fag, de gorun, păduri amestecate de fag și gorun (și alte specii), terenuri agricole și pajiști
-  Păduri de stejar pedunculat, terenuri agricole și pajiști pe locul acestor păduri
-  Păduri de cer și gîrnîță, terenuri agricole și pajiști pe locul acestor păduri
-  Păduri dobrogene; terenuri agricole și pajiști pe locul acestor păduri

ZONA DE STEPĂ ȘI SILVOSTEPĂ








a) SILVOSTEPA

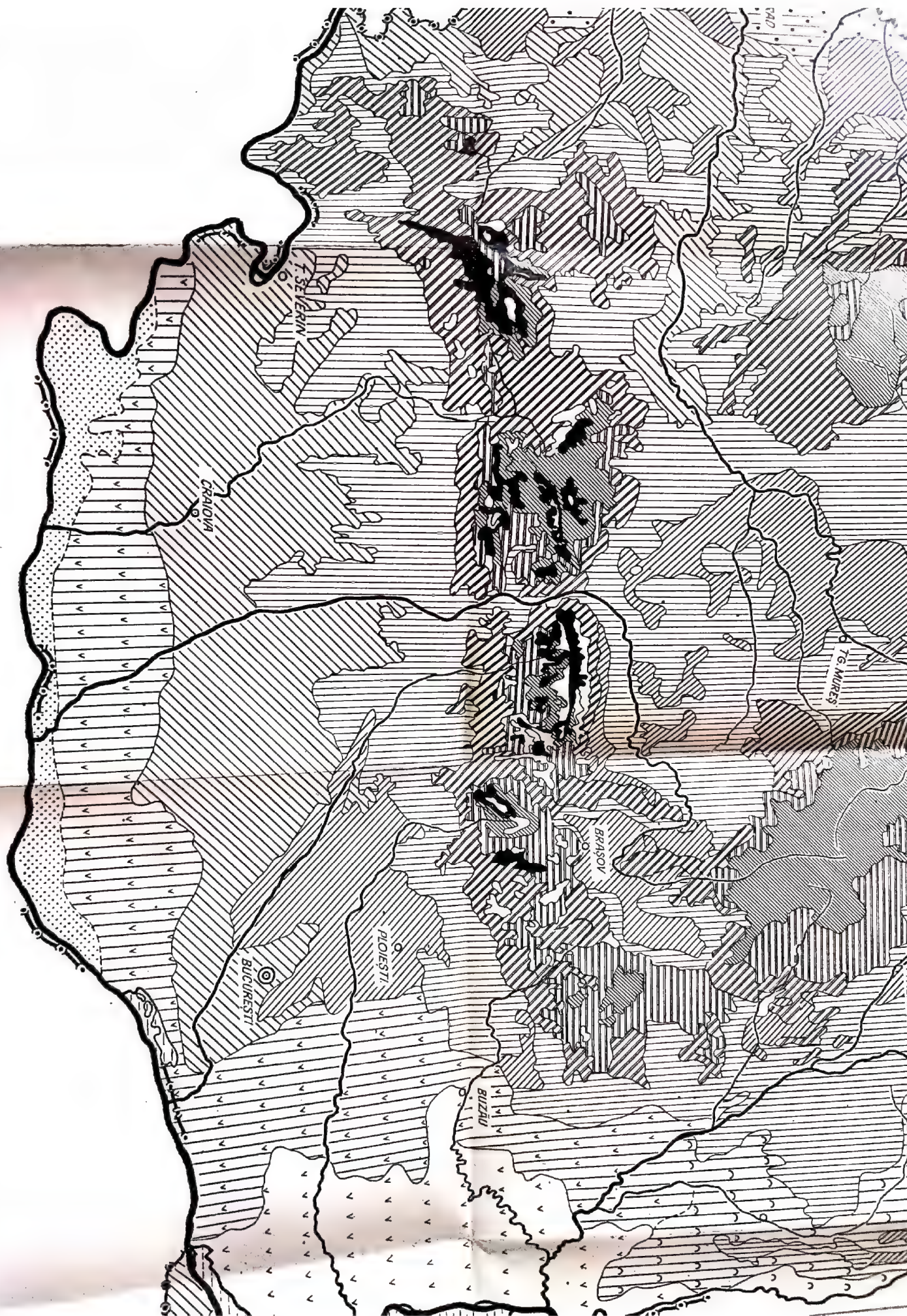
Terenuri agricole, pajiști și păduri în silvostepă

-  Moldova
-  Muntenia, Oltenia
-  Banat, Crișana
-  Dobrogea

b) STEPĂ PROPRIUZISĂ

Terenuri agricole și pajiști în stepă

-  Bărăgan și Moldova de sud
-  Dobrogea
-  Moldova centrală
-  Lunca și Delta Dunării
-  Terenuri agricole și păduri de salcîm pe terasele vechi ale Dunării din S-V Olteniei
-  Terenuri agricole pe terasele vechi ale Dunării din S Munteniei și S-E Olteniei
-  Terenuri agricole și pajiști pe cîmpiile aluviale ale Banatului





1:150,000

Ca rezultat al condițiilor de climă, relief, vegetație etc. pe teritoriul Republicii Socialiste România se disting următoarele zone (fig. 7) :

- a) Zona de stepă și silvostepă.
- b) Zona de pădure.
- c) Zona alpină.

3. Clasificarea solurilor

Clasificarea solurilor nu are pînă în prezent o concepție unitară în toate țările, ci diferă în bună măsură în raport cu însăși concepția privind factorii și condițiile de formare a solului. În prezent există trei școli principale în clasificarea solurilor, care reflectă, de fapt, întreaga concepție asupra formării solurilor : *școala vest-europeană* (germană), *școala sovietică* (rusă), *școala americană*.

Prima clasificare științifică a solurilor a fost dată de Dokuceaev și Sibirțev. Ei au pus la baza clasificării, concepția că solul nu este o rocă, ci un corp istorico-natural aparte, format sub influența unui complex de condiții și factori : asociații vegetale, climă, rocă, relief, vîrstă, activitatea omului. Aceasta este clasificarea genetică naturalistă, la baza căreia stă ca unitate taxonomică, tipul genetic de sol și care sintetizează însușirile unei serii de soluri cu origine și procese de transformare a substanțelor comune.

La rîndul ei, unitatea taxonomică sau unitatea cea mai simplă de clasificare în sistematica solurilor reprezintă o totalitate de profile cu proprietăți foarte apropiate.

Clasificarea propusă de Dokuceaev și Sibirțev a fost ulterior completată, spre a corespunde atât nevoilor științifice, cât și nevoilor practice ale agriculturii.

Astfel, s-au stabilit ca unități taxonomice : *tipul genetic*, *subtipul*, *genul*, *specia de sol*, *varietatea* și *grupa de soluri*.

Tipul genetic de sol se caracterizează prin aceea că procesele de acumulare, descompunere și transformare a substanței organice, alterarea, migrarea și acumularea substanțelor, alcătuirea profilului și măsurile ameliorative necesare, sînt asemănătoare.

Subtipul reprezintă solurile care, păstrînd caracterele esențiale ale unui tip, fac trecerea la un alt tip de sol.

Genul de sol reprezintă, în cadrul unui subtip, acele soluri la care particularitățile sînt determinate în special de însușirile rocii-mame.

Specia de sol ne arată gradul de dezvoltare genetică a solificării, de pildă : soluri slab, mediu sau puternic podzolite etc.

Varietatea de sol ne arată alcătuirea texturală a solurilor.

Grupa de soluri se referă la caracterizarea ce poate fi dată unui sol după natura petrografică a rocilor pe care s-a format.

În afară de solurile zonale, în clasificarea genetică sînt cuprinse și solurile intrazonale și solurile azonale.

Solurile intrazonale iau naștere în cadrul unei zone, dar pe suprafețe mici, datorită unor condiții locale specifice (apă freatică, relief etc.), care le determină

proprietățile. De pildă, în zona cernoziomurilor pot lua naștere soluri saline și alcaline.

Solurile azonale se formează în orice zonă, datorită unor condiții specifice, cum ar fi luncile supuse inundațiilor, pantele supuse eroziunii etc. Când materialul pe care se formează a devenit stabil, ele evoluează spre tipul genetic din zona respectivă.

În țara noastră, încă de la început au fost apreciate și folosite criteriile școlii genetico-geografice ruse de clasificare a solurilor. Astfel, s-a luat ca unitate taxonomică de bază *tipul genetic*, apoi celelalte subdiviziuni ale școlii sovietice (ruse), cum sînt: subtipul, genul, specia, varietatea, grupa de soluri. Pentru condițiile țării noastre s-a făcut și se fac în continuare de către Societatea națională română pentru știința solului, precizările de detaliu necesare.

Pe baza principiilor genetice ale școlii ruse s-au făcut la noi, la începutul secolului al XX-lea, primele cercetări asupra solurilor, iar în 1909 G. Murgoci și colab. au alcătuit prima hartă a zonelor de soluri, completată în 1926 de Protopopescu-Pache, P. Enculescu și T. Saidel. Această hartă reflectă o legătură strînsă, un paralelism între climă, vegetație și sol, dar nu în mod absolut.

Ulterior harta a fost completată și îmbunătățită în raport cu noile cercetări, iar ultima formă a fost elaborată de Cernescu, Florea și Fridland.

În capitolele următoare vom prezenta pe scurt principalele tipuri zonale de soluri din țara noastră, ținînd seama în primul rînd de zonele naturale, de climă și vegetație (vezi figura 8, harta solurilor din Republica Socialistă România), precum și solurile intrazonale și azonale.

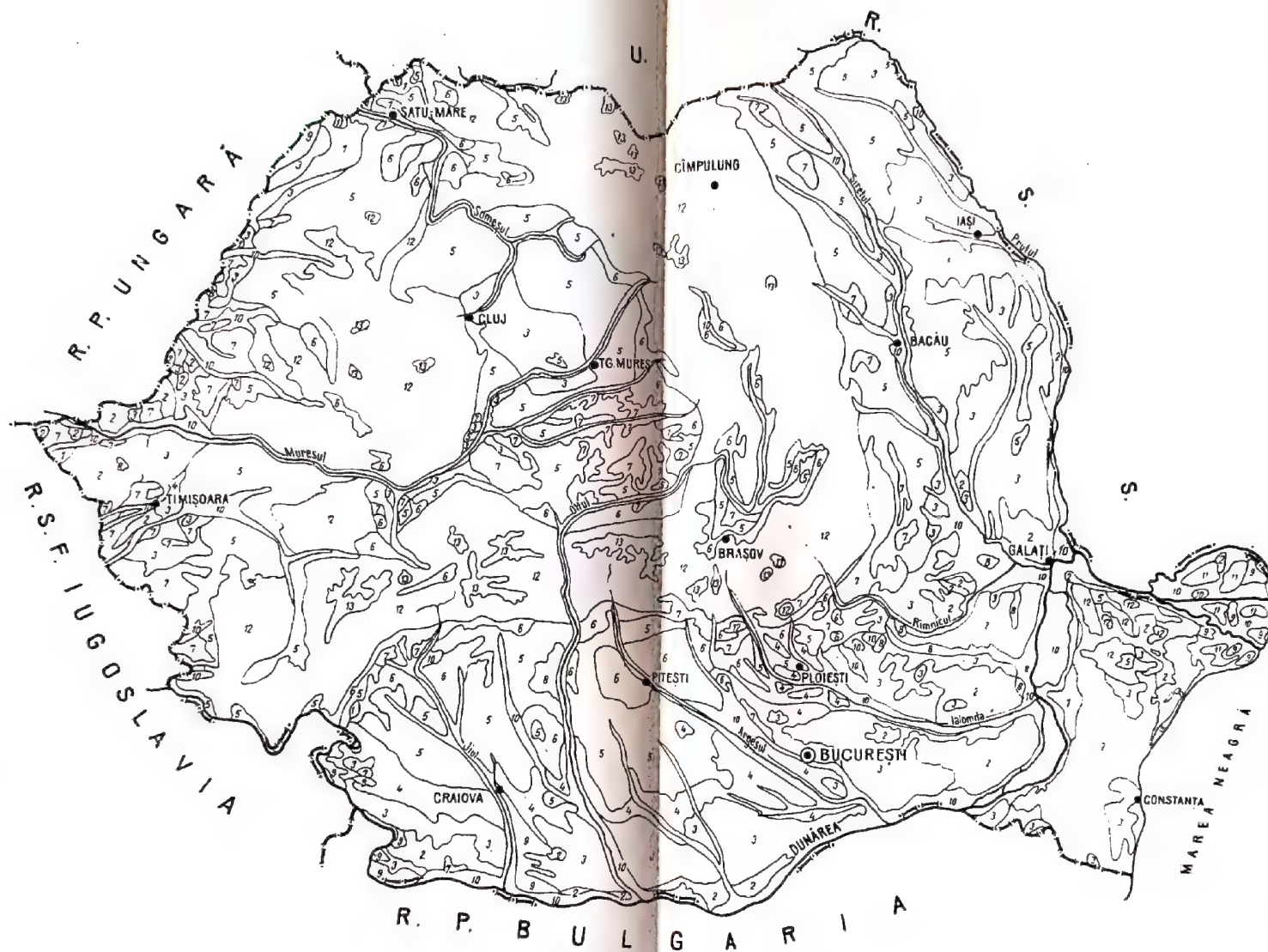


Fig. 8. Harta solurilor din Republica Socialistă România (după N. Florea, Consultanți N. Cernescu și V. Fridland);

1 — Soluri bălane de stepă; 2 — Cernoziomuri castanji și cernoziomuri ciocolatii local freatic umede; 3 — Cernoziomuri levigate, local freatic umede; 4 — Soluri brune roșcate de pădure, local podzoluri de depresiune; 5 — Soluri brune de pădure tipice sau podzolite, local soluri cenușii de pădure și rendzine; 6 — Podzoluri secundare și soluri brune de pădure puternic podzolite, local rendzine; 7 — Lăcoviști; 8 — Sărături soloncașuri (soloneșuri solodii); 9 — Nisipuri și nisipul slab solifide; 10 — Aluviuni și soluri aluviale; 11 — Soluri de mlaștină și turbării; 12 — Soluri montane (brune, podzoluri, rendzine, soluri scheletice); 13 — Soluri de pășuni alpine.

SOLURILE ZONEI DE STEPĂ ȘI SILVOSTEPĂ

Zona de stepă și silvostepă se întinde aproape concentric, ajungând pînă la periferia țării (în afară de nordul Regiunii Suceava și Maramureș și sudul Regiunii Banat), avînd lățimi diferite, uneori de circa 150 km, cum se întîlnește, de pildă, în partea sud-estică a țării. Ea cuprinde două subzone: stepa și silvostepa.

A. SOLURILE DE STEPĂ

Subzona de stepă reprezintă o cîmpie joasă sau slab ondulată, cu apa freatică în general adîncă, iar climatul este temperat continental, cu cele mai reduse precipitații din țara noastră.

Principalele soluri de stepă sînt: *solul bălan de stepă* sau brun-deschis de stepă, *cernoziomul carbonatic*, *cernoziomul castaniu*, *cernoziomul ciocolatiu* și *cernoziomul propriu-zis* (fig. 8).

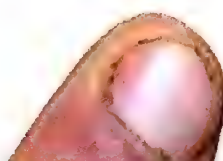
1. Solul bălan de stepă

Se află puțin răspîndit în raioanele Medgidia, Măcin și Hîrșova, sub forma unei fîșii înguste pe malul drept al Dunării, apoi în raioanele Tulcea și Istria. S-a format pe loess, în condițiile celui mai secetos climat al stepei, cu media anuală a precipitațiilor de 370—420 mm, iar temperatura medie anuală este între 10,4°—11,4°C.

Datorită resturilor organice puține lăsate de vegetația ierboasă slab dezvoltată (*Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *Festuca vallesiaca* etc.), conținutul în humus este mic. Predomină acizii humici saturați cu baze și îndeosebi cu cationi de calciu. Alterarea și levigarea sînt slabe, argila se formează în cantități neînsemnate, iar carbonatul de calciu se găsește deseori chiar în stratul superficial.

Profilul este subțire, de 90—100 cm, slab diferențiat, prezentînd :

Orizontul A, de 15—30 cm, de culoare brun-deschis.



Orizontul A/C, de 15—30 cm, de culoare mai deschisă, conținând CO_3Ca sub formă de eflorescențe.

Orizontul C, cu conținut de CO_3Ca , ca pseudomicelii și concrețiuni friabile, și

Orizontul D — roca-mamă.

Uneori profilul cuprinde numai *A*, *A/D* și *D*.

Textura este luto-nisipoasă, foarte asemănătoare cu a loessului pe care s-a format, cu 16—24% argilă.

Orizontul A are un conținut redus de agregate stabile, mărunte, iar în *A/C* structura este formată din bulgări mici sau apropiată de microstructura loessului.

Solurile bălane sînt afîinate, au o porozitate ridicată (51—58%), greutatea volumetrică mică, coeficientul de ofilire mic (5,1—6,7%), iar capacitatea de cîmp mare, 21,1—29,6%.

Deficitul de umiditate la aceste soluri se datorește precipitațiilor reduse și evaporăției mari.

Conținutul de humus este de 1,70—2,80% în *orizontul A*, gradul de saturație cu baze aproape de 100%, iar *pH* de 8—8,3. Sînt, în general, soluri fertile, dar mai puțin fertile decît cernoziomurile.

2. Cernoziomul carbonatic

Sub această denumire se grupează solurile de stepă bogate în carbonat de calciu în primii 15—20 cm, printre care unele soluri bălane, cernoziomul castaniu-deschis, cernoziomul castaniu carbonatat și cernoziomul ciocolatiu carbonatat. Se întîlnește în centrul Dobrogei, pe lîngă litoral, în sudul și estul Cîmpiei Române. S-a format în partea cea mai secetoasă a stepei cu cernoziomuri.

Profilul cuprinde următoarele orizonturi : *Orizontul A*, gros de 30—40 cm, de culoare cenușiu-brun, urmat de *A/C*, *C* și *D*.

Textura este slab diferențiată de a rocii-mamă (luto-nisipoasă), iar structura în *orizontul A* este formată din agregate mărunte, mai stabile decît la solurile bălane.

Conține circa 3% humus, gradul de saturație cu baze este aproape 100%, iar *pH* în jur de 8. Sînt mai fertile decît solurile bălane, dar inferioare cernoziomurilor.

3. Cernoziomul castaniu

Se află răspîndit în cîmpia Bărăganului și în toată partea centrală a Dobrogei, pînă spre litoral. Este format pe loess, sub vegetația de fîneață de stepă, în condiții de umiditate mai mare, cu procese de alterare, levigare și acumulare a humusului mai intense decît la solurile bălane și cernoziomurile carbonatate.

Profilul este format din următoarele orizonturi :

Orizontul A, de 35—50 cm, de culoare brun-castanie, cu CO_3Ca spălat sub 20—30 cm.

Orizontul A/C, mai deschis la culoare decât *A*.

Orizontul C, de circa 60—150 cm, cu concrețiuni de CO_3Ca , bine format. În general textura este lutoasă sau luto-nisipoasă, caracteristică loessului sau materialelor loessoide pe care s-a format, în afară de orizontul *A*, unde conținutul în argilă este mai mare decât la solurile prezentate anterior.

Structura este formată din agregate de mărime medie în orizontul *A*, deseori pulverulentă în *Aa*, în orizontul următor agregatele devin grosiere, iar mai în jos apare microstructura caracteristică loessului.

Conținutul în humus în orizontul *A* este de 3‰—5‰, CO_3Ca este levigat până la 25—30 cm, gradul de saturație cu baze de 94‰—98‰, iar *pH* de 7,4—7,7. Este mai bine aprovizionat cu N, P_2O_5 și K_2O și are o fertilitate naturală mai ridicată decât solurile tratate până acum. Factorul limitativ însă, care împiedică manifestarea unei fertilități mai ridicate, este insuficiența precipitațiilor atmosferice, care frânează procesele biochimice, ca și pe celelalte soluri din stepă.

4. Cernoziomul ciocolatiu

Ocupă partea cea mai umedă a stepei noastre, și anume jumătatea vestică a Bărăganului, vestul Banatului, la vest de Jiul inferior, de-a lungul Prutului, între Fălciu și Huși și în centrul Dobrogei. S-a format pe loess, sedimente loessoide, nisipuri etc., sub vegetația de fîneață stepică, mai abundentă decât la cernoziomul castaniu. Procesele de alterare, levigare, formarea argilei și acumularea humusului sînt mai intense, iar profilul mai gros. Dintre cernoziomuri, cernoziomul ciocolatiu ocupă în țara noastră cele mai întinse suprafețe.

Profilul prezintă următoarele orizonturi (fig. 9).

Orizontul A, de 40—60 cm grosime, de culoare ciocolatie, CO_3Ca fiind spălat sub 30—60 cm.

Orizontul A/C, de 30—40 cm, mai deschis la culoare.

Orizontul C, de acumulare a CO_3Ca sub formă de concrețiuni tari.

Pe profil apar crotovine, sub 50 cm neoformații, iar în orizontul *C*, concrețiuni de CO_3Ca .

Textura este lutoasă, iar în orizontul *A*, și mai puțin în *A/C*, conținutul în argilă este mai mare decât în rest.

Structura este mai bună, conținutul de agregate stabile fiind mai mare decât la cernoziomul castaniu. În profunzime, agregatele devin grosiere, iar sub acestea apare microstructura caracteristică rocilor-mame.



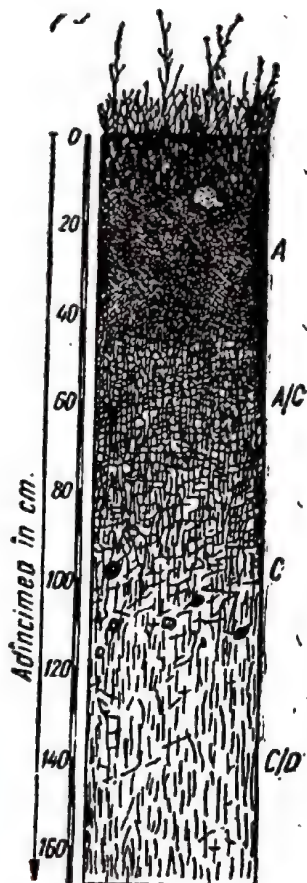


Fig. 9. Schița profilului de cernoziom ciocolatiu (după N. Florea).

Conținutul în humus în orizontul *A* variază între 4—6%, gradul de saturație cu baze în stratul cu humus este de 92—94%, iar *pH* este de 7,0—7,5. Este bine aprovizionat cu N , P_2O_5 și K_2O , are o activitate microbiologică bună și o fertilitate ridicată.

5. Cernoziomul propriu-zis

Ocupă suprafețe mici în Câmpia Transilvaniei și a Jijiei, cu relieful ondulat, fiind format pe roci argiloase și marnoase, sub influența vegetației ierboase perene bine dezvoltată, într-un climat mai umed decât restul cernoziomurilor de stepă.

Profilul lor este mai dezvoltat decât la celelalte cernoziomuri, prezintă următoarele orizonturi:

Orizontul *A*, gros de 60—80 cm, de culoare brună-negricioasă.

Orizontul *A/C* și *C*, cu grosimea uneori de peste 200 cm, de culoare galben-cenușie. În orizonturile *A* și *A/C* se întâlnesc eflorescențe de CO_3Ca , iar în *C* conorețiuni sfărâmițoase.

Textura este luto-argiloasă sau argiloasă, în orizontul *A* conținutul de argilă fiind mai ridicat decât în celelalte orizonturi. Structura în orizontul *A* este formată din agregate mai mari, stabile, într-o proporție ridicată, cu aspect colțuros, mărimea lor crește în orizontul *A/C*, iar mai în jos apar agregate caracteristice, după natura rocii-mame. Este puțin permeabil, reține bine apa și o cedează greu plantelor, datorită bogăției în particule fine. Are o perioadă mai scurtă de lucru, dar se lucrează mai greu decât celelalte cernoziomuri.

Conținutul în humus în orizontul *A* este de 4,5—8%, saturația cu baze 90%, iar *pH*-ul de 7,0—7,5. Este foarte bine aprovizionat cu elemente nutritive, având o fertilitate ridicată. Datorită proprietăților fizice puțin favorabile, deseori nu dă recolte la nivelul conținutului în humus, azot, fosfor și potasiu pe care îl are.

6. Alte cernoziomuri

În stepă, unele cernoziomuri s-au format pe suprafețe mici, sub influența predominantă a unor factori locali, care le-a imprimat câteva caractere specifice.

Printre acestea amintim cernoziomurile freatic umede, cernoziomurile nisipoase, cernoziomurile tinere, cernoziomurile de pantă, de depresiune și progradate.

a. *Cernoziomurile freatic umede sau de fineață* se întâlnesc în jumătatea vestică a Bărăganului, în stepa Banatului etc., luînd naștere pe formele de relief joase, cu adîncimi subcritice ale apei freatice (între 3,5 și 6 m), de unde poate umezi zona rizosferei, dar nu poate provoca înmlăștinarea sau sărăturarea solului. Se creează astfel condiții de acumulare mai intensă a humusului și un orizont A mai dezvoltat. Datorită eluvierii, orizontul C este mai bogat în carbonați, prezentînd la partea inferioară procese de salanizare sau de gleizare. Apa freatică poate umezi zona de răspîndire a rădăcinilor și contribuie la obținerea de recolte mai sigure decît pe cernoziomurile din regiunile situate pe formele mai ridicate ale reliefului.

b. *Cernoziomurile nisipoase* se găsesc pe suprafețe mici, în sudul Olteniei, pe podișul Hagienilor din partea sudică a Bărăganului, în nordul Dobrogei, pe terasa sudică a Buzăului din raionul Brăila etc., ocupînd suprafețe mici. Sînt formate pe nisipuri fixate, au un conținut de humus mai redus (1,5—2,5%), levigarea mai puternică datorită permeabilității rocii și profilul mai gros decît cernoziomurile formate pe loess. Se lucrează ușor, sînt soluri afîinate și mai slab aprovizionate cu substanțe nutritive.

c. *Cernoziomurile tinere* sînt acele cernoziomuri la care procesul de formare este în curs și sînt situate pe reliefuluri și depozite noi, aluviuni fixate etc.

Alterarea, levigarea, acumularea humusului etc. se află în stadii diferite, în raport cu regiunea unde se află și cu roca pe care se formează. Deși au o fertilitate bună, sînt totuși inferioare cernoziomurilor deja formate din zona respectivă.

d. *Cernoziomurile de pantă*, așa cum le arată și numele, sînt formate pe pante, unde roca acumulează cantități reduse de apă, din cauza scurgerilor, iar alterarea, levigarea și acumularea humusului sînt reduse. Au un profil subțire, suferă în mod continuu o eroziune ușoară și au o fertilitate mai redusă decît cernoziomurile zonale.

e. *Cernoziomurile de depresiune* se formează în depresiunile din stepa cu cernoziomuri obișnuite, sub influența unei cantități mai mari de apă provenită din precipitații și din scurgerile de pe formele mai ridicate ale reliefului din jur.

Sub influența apei mai abundente, procesele de alterare și levigare ale sărurilor, deseori ale coloizilor, și debazeificarea sînt mai intense, profilul este mai gros, avînd în general o fertilitate ridicată, în special în anii normali și secetoși. În anii cu precipitații abundente însă, apa acumulată în depresiuni poate stînji dezvoltarea plantelor.

f. *Cernoziomurile progradate* se formează în condițiile cînd are loc o migrare a CO_3Ca către suprafața solului, nu datorită apei freatice, ci a climatului care devine mai secetos sau a intensificării evaporației după luarea în cultură a unei țeline naturale. Ca urmare, solul face efervescență mai către suprafață, fără să se schimbe însă fertilitatea față de situația dinaintea progradării. Cînd migrarea CO_3Ca are loc pînă la suprafața solului, procesul se numește *carbonatare secundară*.



Ca măsuri eficace care pot contribui la creșterea fertilității solurilor de stepă sînt arăturile de vară și toamnă, folosirea îngrășămintelor minerale cu azot și fosfor și a gunoierului de grajd, întreținerea rațională a culturilor de prășitoare, inclusiv combaterea buruienilor etc. Pentru satisfacerea completă a cerințelor culturilor față de apă, o măsură radicală și eficace o constituie irigația, care este necesară în special pentru porumb, lucernă, sfeclă de zahăr, floarea-soarelui și după aceea pentru grîul de toamnă și alte culturi.

B. SOLURILE DE SILVOSTEPĂ

Silvostepa face trecerea spre zona de pădure și se caracterizează, din punctul de vedere al vegetației naturale, prin păduri care alternează cu pajiști naturale.

Aceste soluri ocupă aproape în toate regiunile partea interioară a stepei, spre zona de pădure sau ajung chiar pînă la periferia teritoriului țării, acolo unde nu se conturează o subzonă de stepă către periferie.

Unii autori [10] includ în silvostepă și centrul Transilvaniei, în timp ce după harta zonelor de vegetație din țara noastră, prezentată în figura 7, această regiune aparține zonei de pădure, subzona stejarului (pedunculat). Întrucît în centrul Transilvaniei se află cernoziomuri levigate, vom trata despre ele în acest subcapitol, la un loc cu celelalte cernoziomuri levigate de silvostepă.

Principalele soluri întîlnite în silvostepă sînt cernoziomurile levigate.

1. Cernoziomurile levigate

Sînt soluri destul de răspîndite în țara noastră, fie sub forma de fîșii continue de lățimi variabile, fie intercalate cu alte soluri. Astfel, în Oltenia, Muntenia, Moldova și centrul Transilvaniei, ocupă suprafețe întinse, compacte, în timp ce în vestul țării sînt intercalate cu aluviuni, lăcoviști etc. În Dobrogea se întîlnesc în sud-est, sud-vest și în nord, pe suprafețe mici.

Relieful este reprezentat prin cîmpii înalte, podișuri joase și uneori depresiuni submontane, iar rocile generatoare sînt foarte diferite. Astfel, în Banat, Crișana, Oltenia, Muntenia și Dobrogea s-au format pe loess și depozite aluvionare nisipoase etc. În Moldova s-au format pe loess, marne, argile și nisipuri, în cîmpia Transilvaniei pe marne, iar pe Podișul Tîrnavelor pe terase lutoase sau nisipo-lutoase.

Media anuală a precipitațiilor variază între 480—570 mm sau chiar mai mult, iar temperatura medie anuală între 9,1 și 11,4°C. Condițiile de umiditate mai ridicată permit dezvoltarea pădurilor de quercinee, cu poiene largi sau păduri intercalate cu pajiști naturale bine dezvoltate, sub influența cărora are loc o acumulare mai intensă de humus, provenit atît din resturile de arbori, rămase la suprafață, cît și de ierburi rămase în sol.

Alternarea, levigarea și procesul de formare a argilei sînt mai intense decît la cernoziomuri, iar CO_3Ca a fost spălat pînă în orizontul C. Profilul cerno-

ziomurilor levigate este mai diferențiat decât la solurile de stepă și cuprinde următoarele orizonturi (fig 10).

Orizontul A, cu grosimea 30—50 cm, are culoarea brun-cenușie. La cele slab levigate, grosimea orizontului A este mai mare și culoarea mai închisă, iar la cele puternic levigate, grosimea orizontului A este mai mică și culoarea mai deschisă, datorită apariției de silice coloidală.

Orizontul B are grosimea de 50—100 cm, în raport cu gradul de levigare, de culoare brun-castanie până la brun-roșcată.

Orizontul C începe să facă efervescență, iar grosimea lui depinde de gradul de levigare: circa 80 cm la cernoziomurile slab levigate, 100 cm la cele mediu levigate, 120 cm la cele puternic levigate și circa 150 cm la cele foarte puternic levigate.

Are culoarea galbenă, cu acumulări de CO_3Ca ca eflorescențe, concrețiuni și vine bine formate, iar textura depinde de natura rocii-mame pe care s-au format.

Pe loess și pe materialele loessoide textura este lutoasă, pe marne și argile, luto-argiloasă până la argiloasă, la cele formate pe nisipuri textura este nisipoasă etc. În orizontul B, proporția de argilă și humus acumulate se mărește direct proporțional cu levigarea, de la cele slab la cele foarte puternic levigate. Aceasta datorită umidității mai mari, care a intensificat degradarea silicaților primari, formarea argilei și apoi spălarea unei importante cantități de argilă și de alți coloizi din orizontul A și acumularea lor în B. Procesul acesta se cheamă *degradarea texturii* și este cu atât mai intens, cu cât înaintăm spre zona de pădure.

Structura în orizontul A este bună, conținutul de agregate stabile este cu atât mai mare cu cât gradul de levigare și dezagregare texturală este mai redus. În B structura devine nuciform-prismatică, iar mai în jos se apropie de a rocii-mame.

În general, orizontul A prezintă o afinare bună, în afară de cernoziomurile levigate formate pe marne și argile, care sînt mai compacte. În B gradul de afinare este mai slab, în raport indirect cu intensitatea levigării și a degradării texturale.

Permeabilitatea pentru aer și apă este bună în orizontul A și B la cernoziomurile slab și mediu levigate

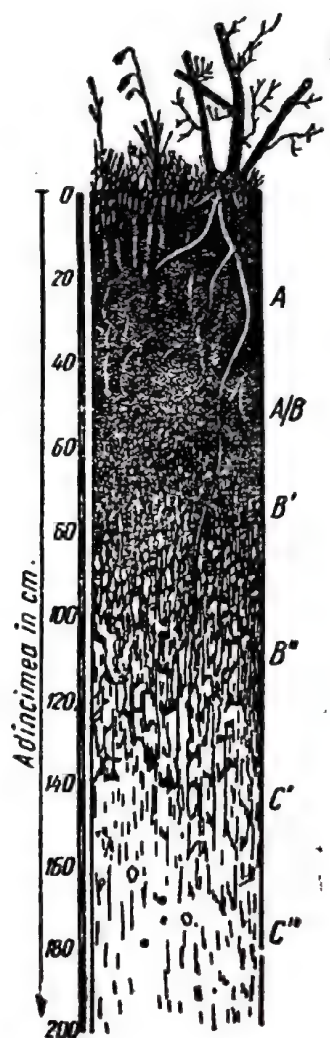


Fig. 10. Schița profilului de cernoziom levigat (după N. Florea).

și scade la cele puternic și foarte puternic levigate, în special începînd cu orizontul *B*. De asemenea, sînt bune și proprietățile fizice și cele fizico-mecanice (HM, CO, CM etc.), în afară de solurile formate pe marne și argile.

Conținutul în humus variază de la 3 la 6% și este cu atît mai mic, cu cît gradul de levigare este mai mare. Deși ponderea cea mai mare o au acizii huminici, proporția acizilor fulvici este mai mare decît la solurile de stepă. Complexul coloidal este bine reprezentat, capacitatea de schimb cationic ridicată, gradul de saturație cu baze 90—95%, în raport cu intensitatea levigării, iar pH 6—7.

Sînt cu atît mai bine aprovizionate cu substanțe nutritive, cu cît gradul de levigare este mai redus, iar fertilitatea lor naturală este, în general, mai ridicată decît la cernoziomurile de stepă.

2. Cernoziomurile levigate formate cu predominarea unor condiții locale

În afară de cernoziomurile levigate formate pe suprafețe mari, în condițiile generale arătate mai înainte, în zona acestor soluri se întîlnesc cernoziomuri levigate formate cu predominarea unor condiții locale. Printre acestea amintim :

a. *Cernoziomurile levigate freatic umede*, care se formează sub influența predominantă a apelor la adîncime subcritică ; humusul se acumulează mai intens și mai mult, orizontul *A* este mai gros, *B* este mai subțire, iar *C* este mai către suprafață, prezentînd în partea inferioară procese de gleizare sau salinizare. Fiînd mai bine aprovizionate cu apă și substanțe nutritive, asigură în anii normali și secetoși recolte mai mari decît alte cernoziomuri levigate.

b. *Cernoziomurile levigate nisipoase* sînt formate pe sedimente nisipoase, în sudul Olteniei, în nord-vestul țării, în nord-estul Munteniei, în Cîmpia Tecuciului etc. La aceste soluri, levigarea este mai intensă, grosimea stratului cu humus mai mare dar procentul de humus mai redus. Au o permeabilitate ridicată pentru aer și apă, sînt mai slab aprovizionate cu substanțe nutritive și prezintă o fertilitate mai scăzută decît alte cernoziomuri levigate.

c. *Cernoziomurile levigate de depresiune* s-au format în depresiunile întîlnite în zona cernoziomurilor levigate, sub influența, cu precădere, a unei cantități de apă mai mare decît pe terenurile plane, ceea ce a favorizat alterarea, levigarea și formarea de argilă mai multă. Ca urmare, silicea coloidală îmbracă agregatele cu o pulbere albicioasă. Conținutul în humus este mai ridicat în orizontul *A*, orizontul *B* este mai gros, debazeificarea mai puternică, iar pH-ul mai mic. Sînt soluri mai compacte decît cernoziomurile levigate de pe suprafețele plane, foarte fertile, dînd recolte mari. După ploi abundente însă, solul duce lipsă de aer, apa stagnează și culturile suferă.

d. *Cernoziomurile levigate podzolite* s-au format, de asemenea, în depresiuni, pe terenuri neluate în cultură, unde apa a provocat procese de podzolire. Argila și alți coloizi s-au acumulat în proporție ridicată în orizontul *B*, care este destul de gros, iar orizontul *A* este mai sărac în humus, avînd o proporție

destul de ridicată de acizi fulvici. Solul conține silice coloidală, care îmbracă agregatele insuficient de stabile. Debazeificarea este mai accentuată în orizontul *A* și pH-ul este mai mic decât la cernoziomurile levigate de depresiune.

e. *Cernoziomurile levigate de pantă* s-au format în condiții de umiditate mai scăzută, datorită scurgerilor pe pantă și a infiltrării reduse în rocă. Ca urmare, alterarea, acumularea humusului și fertilitatea sînt mai reduse decât la cernoziomurile levigate de pe terenurile plane.

f. *Cernoziomurile levigate progradate* s-au format în urma modificării regimului apei în sol, în sensul micșorării aprovizionării cu apă, ceea ce a determinat migrarea CO_3Ca către suprafață și carbonatarea orizontului *B*. Fertilitatea lor este însă destul de ridicată, asemănătoare cu a cernoziomurilor levigate de pe suprafețele plane.

Aprovizionarea cu substanțe nutritive la cernoziomurile levigate este bună și foarte bună, activitatea biologică de asemenea, iar fertilitatea naturală la fel de ridicată sau mai ridicată decât la cernoziomurile de stepă. Aceasta depinde însă, în mare măsură, de regimul de precipitații, deoarece și în subzona de silvostepă, culturile pot suferi datorită secetelor. Pentru ridicarea continuă a fertilității solului și asigurarea unor recolte mari și stabile, în silvostepă sînt necesare măsuri agrotehnice, agrochimice și ameliorative adecvate. Dintre acestea menționăm lucrările raționale ale solului și în special arăturile adînci de vară și toamnă, pentru acumularea apei în sol și distrugerea buruienilor, întreținerea rațională a culturilor și în special a prășitoarelor, folosirea în doze moderate a îngrășămintelor organice și minerale azotate și fosfatice.

O măsură radicală pentru asigurarea de recolte bune o constituie și în această subzonă, irigația, care înlătură pagubele provocate de secetă, în special în silvostepa sudică a țării.



SOLURILE ZONEI DE PĂDURE

Zona de pădure este mai neomogenă din punctul de vedere al condițiilor climatice, al vegetației și reliefului etc., avînd în același timp o întindere mai mare decît zona de stepă și silvostepă. Această zonă începe din cîmpie și se întinde în toate regiunile de pădure, unde se limitează cu zona alpină.

A. SOLURILE DIN SUBZONA PĂDURILOR DE CÎMPIE

În cîmpie, pădurile sînt formate din diferite specii de stejar în amestec cu tei, carpen, frasin, ulm etc., alcătuiind „șleaul de cîmpie” sub care cresc arbuști și vegetație ierboasă formată din plante, care se dezvoltă primăvara de timpuriu. Solurile cele mai întîlnite sînt solurile brune-roșcate de pădure tipice și podzolice, iar ca soluri intrazonale, podzolurile de depresiune.

1. Solurile bune-roșcate de pădure

Sînt soluri specifice țării noastre și se întîlnesc pe suprafețe mai mari în Oltenia, jumătatea vestică a Munteniei și ca petice, în Banat. Relieful este format din cîmpii și terase înalte, bine drenate, uneori prin cîmpii mai joase. Ca substrat litologic au servit rocile sedimentare formate din loess și luturi loessoide (Muntenia centrală), luturi grele de culoare roșie (vestul Munteniei și Oltenia sau luturi aluviale și coluviale (Banat).

Apa freatică este, în general, la adîncimi destul de mari, în afară de unele cazuri întîlnite în sud-vestul Munteniei, unde apa freatică, fiind mai puțin adîncă, determină formarea de soluri brune-roșcate freatic umede.

Climatul este temperat, cu nuanțe mediteraneene, temperatura medie anuală 9,8—11°C, uneori 11,9°C, iar media anuală a precipitațiilor 540—700 mm. În Banat, regimul de precipitații este mai bogat decît în Oltenia și Muntenia. În general, perioada iarnă-primăvară este mai umedă, cînd au loc procese intense de alterare și levigare, iar perioada vară-toamnă mai secetoasă, cînd au loc procese de oxidare și descompunere a materiei organice. Resturile organice lemnoase și ierboase sînt descompuse de bacterii și ciuperci și în sol are loc acumu-

larea humusului cu reacție slab acidă, datorită acizilor fulvici în proporție apreciabilă, alături de acizii humici.

Apa de precipitații și reacția slab acidă, alături de alți factori, determină procese intense de alterare și levigare, diferențierea orizonturilor și formarea unui profil destul de gros. Prin alterarea silicaților se formează cantități importante de argilă, din care o bună parte se acumulează în orizontul *B* și de hidroxizi de fier coloidal, care pot precipita chiar din orizontul *A*. Prin dehidratarea hidroxizilor și acumularea lor în orizonturile *A* și *B*, culoarea acestor orizonturi devine roșcată, ruginie. CO_3Ca este spălat pînă la circa 140–150 cm.

Profilul solurilor brune-roșcate de pădure prezintă următoarele orizonturi (fig. 11):

Orizontul *A*, de 30–50 cm grosime, de culoare brună-închis, cu nuanță roșcată.

Orizontul *A/B*, de 10–15 cm grosime.

Orizontul *B*, de 80–150 cm grosime, de culoare mai roșcată decît *A*.

Orizontul *C*, de culoare roșcat-deschis sau castanie-gălbui.

Neoformațiile de natură chimică se găsesc sub formă de puncte sau concrețiuni (bobovine) formate din oxizi și hidroxizi de fier și mangan, mai ales în orizontul *A*.

Textura în orizontul *A* este lutoasă și luto-argiloasă, în raport cu natura rocii, pe care s-au format. În orizontul *B*, textura devine mai fină, datorită argilei care s-a acumulat într-o proporție mai mare decît în *A*.

Structura în orizontul *A* este formată din agregate insuficient de stabile, în *B* structura devine prismatică, iar în *C* capătă aspectul rocii pe care s-a format.

Sînt, în general, soluri mai grele, mai compacte și opun o rezistență specifică la arat mai mare decît cernoziomurile levigate. Proporția de humus depinde de modul de folosință în prezent. Cele neluate în cultură, conțin 4–6% humus, în timp ce la cele arate proporția de humus este de 2–3%, gradul de saturație cu baze este de 75–90%, iar pH -ul este 6–6,5.

Sînt soluri medii sau bine aprovizionate cu N , P_2O_5 și K_2O ; sînt, în general, soluri fertile, dar inferioare cernoziomurilor levigate.

Ca măsuri necesare pentru creșterea fertilității solurilor brune-roșcate de pădure, menționăm lucrările raționale ale solului și în special arăturile adînci de vară

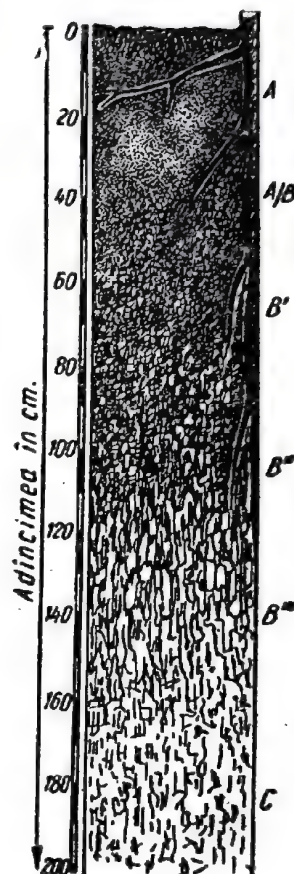


Fig. 11. Schița profilului de sol brun-roșcat de pădure (după N. Florea).

și de toamnă, pregătirea rațională a solului pentru semănat, semănatul la timp și întreținerea rațională a culturilor, evitând formarea crustei.

Ca îngrășăminte au importanță în primul rând gunoiul de grajd și îngrășămintele chimice cu azot și după aceea cu fosfor, deoarece solul este suficient de aprovizionat cu potasiu, iar fosforul din sol devine asimilabil mai ușor decât pe cernoziomuri, din cauza umidității mai mari.

2. Solurile brune roșcate de pădure podzolite

S-au format în partea mai umedă a zonei solului brun-roșcat de pădure, pe suprafețele acoperite cu pădure sau în depresiuni întinse dar deschise. Alterarea și levigarea au fost mai intense, proporția de argilă și silice coloidală mai mare. Aceasta din urmă imprimând o culoare albicioasă orizontului *A*. Orizontul *B* este mai bogat în argilă și mai compact. Proporția de humus este de circa 2%, gradul de saturație cu baze în jur de 70%, pH-ul 5,5—6, iar fertilitatea mai scăzută decât la solurile brune-roșcate de pădure formate pe suprafețele plane și bine drenate.

Pe aceste soluri importanță mare capătă folosirea gunoiului de grajd în doze mari, îngropat periodic sub arătura adâncă, precum și îngrășămintele azotate și fosfatice date în fiecare an.

3. Podzolul de depresiune

S-a format în depresiunile închise din zona solurilor brune-roșcate de pădure și uneori în zona cernoziomurilor levigate, sub influența predominantă a umidității mai mari, care provine atât direct din precipitații, cât și din apa care se scurge din împrejurimi. Ca urmare, alterarea, levigarea, procesul de formare a argilei, separarea silicei coloidale, deplasarea argilei sînt mai intense decât pe solurile plane din împrejurimi. Humusul se acumulează în cantități însemnate și în alcătuirea lui predomină acizii fulvici.

În astfel de condiții au loc procese de podzolire și gleizare, în raport cu adîncimea depresiunii și cantitatea de precipitații.

104 Dacă aceste procese nu sînt prea intense, profilul podzolorilor de depresiune cuprinde orizontul *A*, gros de 30—40 cm, de culoare cenușie-albicioasă, datorită silicei coloidale, cu nuanțe ruginii și negricioase, datorită hidroxizilor de fier și mangan.

Dacă procesele de podzolire și de gleizare sînt mai intense, orizontul *A* prezintă două suborizonturi: A_1 și A_2 . Primul are grosimea de 10—20 cm, de

culoare cenușie-albicioasă, pătat ca și orizontul A în cazul precedent și constituie suborizontul de acumulare a humusului, iar al doilea, gros de 20–30 cm, constituie suborizontul podzolic, în care se acumulează silicea.

Între A_2 și B se intercalează, de obicei, un *suborizont de tranziție*, A_2/B , de 10–20 cm, urmat de *orizontul B* a cărui grosime variază între 2–4 m, în raport cu intensitatea proceselor de podzolire. Culoarea este neuniformă, avînd aspect marmorat, de la ruginiu pînă la cenușiu, cu nuanțe gălbui, datorită hidroxizilor de fier și mangan.

Orizontul C este situat la adîncimi de peste 5 m și are culoarea galbenă-ruginie.

Textura orizontului A este luto-nisipoasă sau lutoasă, iar în B luto-argiloasă pînă la argiloasă.

Structura în suborizontul A_1 este formată din agregate colțuroase, avînd stabilitatea redusă, cu aspect lamelar în A_2 , nuciformă în A_2/B și cu formațiuni prismatice în B .

În orizontul A porozitatea și permeabilitatea pentru aer și apă sînt relativ bune sau mediocre, pe cînd la orizontul B sînt foarte reduse, acest orizont devenind practic impermeabil, ceea ce determină stagnarea apei în depresiuni.

Humusul se află într-un procent egal sau mai mic, iar cînd aceste podzoluri nu au fost luate în cultură, procentul de humus poate să fie chiar mai mare decît la solurile zonale respective.

Gradul de saturație în stratul superficial este de aproximativ 40%, datorită debazeificării intense, iar pH -ul în jur de 5.

Conținutul în elemente nutritive este mediocru, iar formarea compușilor asimilabili este redusă, datorită însușirilor fizice nefavorabile, a reacției acide etc.

Valorificarea podzolorilor de depresiune este condiționată de evacuarea excesului de apă și de împiedicarea acumulării din nou a apei în exces. Aceasta se poate realiza prin lucrări de drenaj extern și intern, care să înlesnească scurgerea apei în locuri unde nu mai poate provoca pagube, precum și în profunzime. Se pot face astfel puțuri absorbante la locurile cele mai joase ale depresiunii, canale externe de scurgere, arături de desfundare cu îngroparea periodică a unor cantități mari de gunoi de grajd, care să mențină o porozitate bună. O dată cu aceasta sînt necesare îngrășările complete (N, P, K), în doze mai mari, precum și amendamente cu calciu pentru corectarea pH -ului.

105

Dacă sînt posibilități, rezultate bune se pot obține prin nivelarea terenului, concomitent cu umplerea depresiunilor cu pămînt deplasat din împrejurimi, pentru acoperirea orizontului A și schimbarea completă a profilului, împiedicînd astfel procesele de podzolire și gleizare.



B. SOLURILE DIN SUBZONA PĂDURILOR DE DEAL ȘI MUNȚI JOȘI

Pe dealuri și munți joși pădurile sînt formate din „șleauri de deal”, păduri încheiate de quercinee în amestec cu fag, păduri de fag, de fag cu rășinoase și de rășinoase. Sub arbori vegetația ierboasă și arbuștii se răresc pe măsură ce înaintăm către forme mai înalte ale reliefului. În aceste condiții au luat naștere, începînd cu formele joase ale reliefului, solurile cenușii de pădure, brune de pădure, brune de pădure podzolite și podzolurile secundare.

1. Solurile cenușii de pădure

Se întîlnesc pe podișul Sucevei și Bîrladului, în Cîmpia Jijiei, la nord de Rîmnicu Sărat, în raionul Adamclisi și dealurile Măcinului din Dobrogea. Relieful este reprezentat prin dealuri și podișuri joase, cu altitudini pînă la 300 m, iar rocile sînt formate din marne, luturi, nisipuri, depozite loessoide etc.

Climatul este continental, media anuală a precipitațiilor fiind de 550—600 mm și uneori chiar mai mult, iar temperatura medie anuală variază, în raport cu regiunile de formare, între 6 și 10°C.

Vegetația sub care s-a format este alcătuită spre subzona de silvostepă din diferite specii de stejar, solul este mai bogat în humus și are o culoare mai închisă, iar spre solurile brune de pădure din stejar în amestec cu tei și carpen, solul este mai sărac în humus și are o culoare mai deschisă. Din resturile organice lăsate de arbori și arbuști la suprafață și de vegetația ierboasă în sol, s-au acumulat cantități moderate de humus, care conțin o proporție însemnată de acizi fulvici.

Alterarea, levigarea, formarea argilei, debazeificarea complexului și eliberarea silicei coloidale sînt mai intense decît la cernoziomurile levigate din silvostepă, iar reacția mai acidă.

Profilul acestor soluri cuprinde următoarele orizonturi (fig. 12) :

Orizontul A este de circa 40 cm grosime, de culoare cenușie mai deschisă sau mai închisă, în raport cu proporția de silice coloidală și cu cantitatea de humus. Cînd conținutul rocii în CO_3Ca este mai redus, humusul se acumulează în cantitate mai mică, iar orizontul A se separă în A_1 de acumulare a humusului și A_2 de acumulare a silicei.

Orizontul B este de circa 100 cm grosime, de culoare brună ori cenușie și cu nuanțe cenușii.

Orizontul C este de circa 150 cm grosime, de culoare gălbuie, cu nuanțe albicioase.

106 Proprietățile fizice și fizico-mecanice sînt mediocre în orizontul A și nefavorabile în orizontul B. Textura este lutoasă sau luto-argiloasă, în raport cu natura rocilor pe care s-a format. Structura în orizontul A este formată din agregate cu stabilitate mediocră, colțurate. În orizontul B, formațiunile structurale devin nuciforme sau prismatice, iar în C capătă forme apropiate de ale rocii-mame.

Porozitatea este relativ bună în orizontul *A* și slabă în *B*. Permeabilitatea pentru apă și aer este mediocră în *A* și slabă în *B*.

Conținutul în humus în orizontul *A* variază între 2—2,5%. La suprafață, proporția de humus este de obicei mai mare. De asemenea, spre zona cernoziomurilor levigate conținutul de humus este mai ridicat decât spre zona solurilor brune de pădure.

Gradul de saturație cu baze este de 85—90% la suprafața solului, scade pînă la 70—75% în restul orizontului *A* și crește din nou mai în jos. În același sens variază pH-ul, înregistrînd valori de circa 7, scade la 5 și apoi crește din nou.

Conținutul în principalele elemente nutritive, pentru plante (N , P_2O_5 și K_2O) este mai ridicat, putînd fi considerat ca bun la suprafață; el scade în adîncime, iar procesele biochimice sînt mediocre. Fertilitatea naturală a solurilor cenușii de pădure este mediocră pînă la bună, în raport cu poziția lor față de cernoziomurile levigate sau solurile brune de pădure.

Pentru creșterea fertilității acestor soluri, sînt necesare arături adînci de vară sau de toamnă, lucrări raționale pentru întreținerea culturilor și combaterea buruienilor etc. Concomitent cu lucrările solului sînt necesare îngrășăminte organice și minerale complete. Cînd sînt bine lucrate, aceste soluri s-au dovedit a fi bune atît pentru agricultură, cît și pentru viticultură și pomicultură.

2. Solurile brune de pădure

Se întîlnesc în Moldova, în special pe podișurile Sucevei și Bîrladului, în Muntenia pe podișul Getic și în Transilvania pe podișurile Someșelor și Tîrnavelor, aproape de jur-împrejurul cernoziomurilor levigate. Relieful este reprezentat prin dealuri, podișuri, munți joși, cîmpii înalte și chiar lunci, cu altitudini care pot ajunge la 1 000 m sau scad pînă în jur de 150 m.

Pe formele mai înalte ale reliefului ele ocupă, de obicei, pantele sudice, sau cu înclinare mai mare. În general sînt formate pe roci bazice (calcare, marne, conglomerate cimentate cu material calcaros, gresii marnoase ori calcaroase, depozite aluvionare).

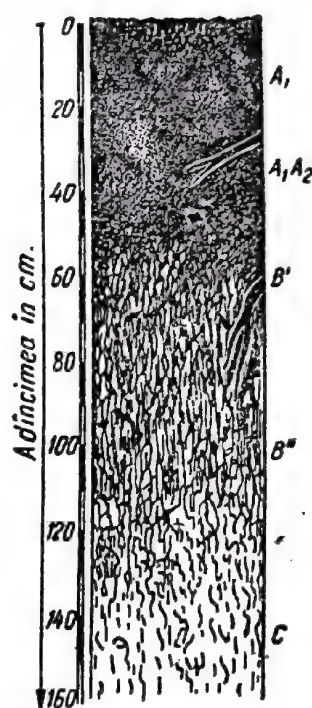


Fig. 12. Schița profilului de sol cenușiu de pădure (după N. Florea).

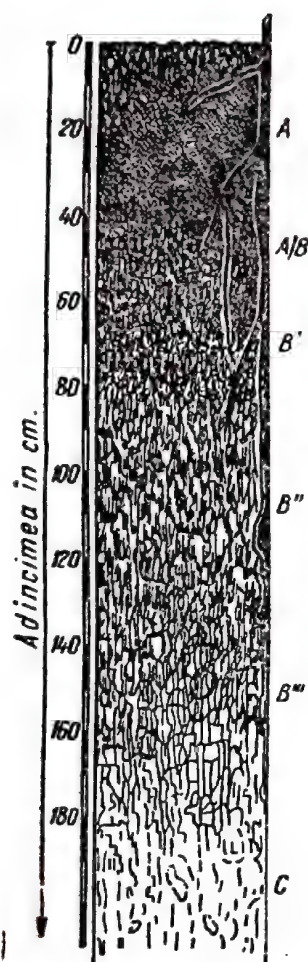


Fig. 13. Schița profilului de sol brun de pădure (după N. Florea).

Condițiile de climă sînt destul de variate, deoarece și aria de răspîndire a acestor soluri este destul de largă.

Media anuală a precipitațiilor este cuprinsă între circa 600 și 1 000 mm, iar temperatura medie anuală este între 6,5 și 10°, ceea ce ne indică un climat relativ umed și răcoros.

S-au format sub influența vegetației pădurilor de gorun, de fag sau a pădurilor de fag și brad în amestec. Sub pădurile de foioase se întâlnește o vegetație ierboasă, care se dezvoltă în primăvară de timpuriu, pînă la înfrunzirea completă a arborilor. O dată cu defrișarea pădurilor pe anumite suprafețe s-au dezvoltat asociații de ierburi formate cu predominarea păiușului roșu, iarba vîntului, ovăzciior etc., iar în cazul cînd pășunatul s-a făcut nerațional, pe solurile situate pe pante au apărut asociații de păiuș și alte ierburi care amintesc de procesul de stepizare.

Resturile organice lăsate anual de arbori la suprafață sau de rădăcinile vegetației ierboase în sol sînt descompuse de bacterii și ciuperci cu acumularea unor cantități moderate de humus în stratul superficial, în componența căruia acizii fulvici ocupă un loc important.

Procese de alterare, levigare și de formare a argilei sînt destul de intense, complexul coloidal este în bună parte debezeificat, dar migrarea argilei din orizontul A în B este slabă. Ca urmare a alterării silicaților, în condiții de umiditate mai ridicată și continuă, compușii ferici se hidratează și imprimă solului nuanțe gălbui.

Profilul solurilor brune de pădure prezintă următoarele orizonturi (fig. 13) :

Orizontul A, de 30—40 cm grosime, de culoare brună, brună-gălbuie, brună-cenușie, cu nuanțe mai închise în partea superioară. Sub pădure orizontul A prezintă la suprafață un strat de resturi organice în descompunere, gros de 4—5 cm, care se notează cu A_0 .

Orizontul B, de 60—100 cm grosime, de culoare ruginie sau colorat neuniform, cu nuanțe brune, cafenii, ruginii.

Orizontul C, de culoare galbenă-închis.

Uneori în loc de orizontul C apare un *orizont de tranziție B/D* spre substratul pe care s-a format.

Textura este diferită, datorită varietății rocilor pe care s-au format, mergînd de la nisipo-lutoasă, luto-nisipoasă și lutoasă, pînă la luto-argiloasă și argiloasă.

Structura în orizontul *A* este formată din agregate mari, cu stabilitate mediocră, iar în *B* devine nuciformă sau slab prismatică.

Porozitatea, permeabilitatea pentru apă și aer în orizontul *A* sînt, de asemenea, mediocre și scad cu orizontul *B*, datorită plusului de argilă, în special cînd roca-mamă a fost marnă sau argilă.

Conținutul în humus la solurile luate în cultură este de 2,5—3% și scade în adîncime, iar complexul coloidal se prezintă în raport cu natura rocii-mame. Saturația cu baze reprezintă 70—90%, iar pH-ul, 6—6,5. Conținutul în elemente nutritive este mediocru, iar procesele biochimice și fertilitatea sînt mediocre spre bune.

Pentru creșterea fertilității aceste soluri au nevoie de lucrări raționale și în special de arături adînci de vară sau de toamnă în perioada optimă, pentru păstrarea apei în sol, ca și pentru eliminarea, în unele cazuri, a excesului de apă (arături în spinări etc.).

Un rol deosebit îl are folosirea gunoierului de grajd proaspăt sau semifermentat, dat periodic, în doze moderate spre mari, precum și îngrășămintele chimice azotate și fosfatice, în fiecare an, în doze moderate.

În cazul solurilor de pădure situate pe pante, sînt necesare măsuri agro-tehnice și ameliorative antierozionale, despre care se va trata în partea a doua a lucrării.

3. Solurile brune de pădure podzolate

Sînt răspîndite aproximativ în aceleași regiuni cu solurile brune de pădure, cu diferența că s-au format în condiții de rocă, relief, expoziție etc. puțin schimbate.

Se întîlnesc pe versanții cu pante mici sau cu expoziție nordică. La aceasta se mai adaugă și faptul că rocile pe care s-au format sînt mijlocii sau grele ca compoziție granulometrică, sărace în elemente bazice, ceea ce îngreuiază drenajul intern și favorizează acumularea unei cantități mai mari de apă.

Sub pădurile bine încheiate din zona solurilor brune podzolate, vegetația ierboasă este slab dezvoltată.

Procese de alterare și levigare sînt mai intense, acumularea de humus mai slabă și proporția de acizi fulvici în humus mai mare decît la solurile brune de pădure. Argila formată migrează în orizontul *B* cu atît mai intens, cu cît gradul de podzolire este mai mare. Silicea eliberată se acumulează în orizontul *A* sau în orizontul *A*₂, denumit suborizont podzolic, iar aluminiul eliberat din silicați devine dăunător pentru plante.

Profilul solurilor brune de pădure podzolate variază și el în raport cu gradul de podzolire.

La cele slab podzolate orizontul *A* are aceeași culoare brună-cenușie sau brună-cenușie-deschis pe toată grosimea, silicea coloidală fiind uniform dispersată. La cele mediu podzolate încep să apară pete albicioase de silice la baza orizontului *A*, iar la cele puternic podzolate se conturează deja un suborizont *A*₁ de acumulare a humusului și *A*₂ de acumulare a silicei coloidale sau suborizontul podzolic.

Orizontul *B* are culoare brună cu nuanțe ruginii și grosimi diferite, în raport cu gradul de podzolire. Uneori între orizontul *A* și *B* se întâlnește un orizont de tranziție *A₂B*.

Orizontul *C* fie că lipsește, în cazul când CO_3Ca a fost complet îndepărtat din profil, fie că se află la adâncime mare, prezentând culoare galbenă.

Textura variază de la lutoasă până la luto-argiloasă și argiloasă, în raport cu roca-mamă și intensitatea procesului de podzolire.

Structura are o stabilitate scăzută, fiind formată din agregate rotunde sau lamelare în orizontul *A*, iar în *B* devine prismatică, bine exprimată, datorită argilei și humusului transportat din orizontul *A*.

Porozitatea și permeabilitatea pentru apă și aer sînt cu atît mai reduse, cu cît intensitatea podzolirii și a gleizării este mai mare. Procentul de humus scade comparativ cu solurile brune de pădure, gradul de saturație este de 70—40%, în raport cu intensitatea podzolirii, iar *pH*-ul este în jur de 5. Au aciditatea hidrolitică și de schimb destul de mare, iar conținutul în aluminiu mobil la solurile brune, mediu și puternic podzolite, începe să devină toxic pentru plante.

Activitatea biochimică, conținutul în elemente nutritive și fertilitatea sînt mai scăzute comparativ cu solurile brune de pădure, în raport cu gradul de podzolire.

Pentru ridicarea fertilității acestor soluri, sînt necesare în primul rînd măsuri agrotehnice și agrochimice, iar în unele cazuri și măsuri ameliorative.

Pentru măsurile agrotehnice o deosebită importanță capătă adîncirea straturii arabil. În cazul podzolirii puternice adîncirea arăturii trebuie făcută concomitent cu aplicarea amendamentelor cu calciu și a îngrășămintelor organice și minerale. Pe suprafețele unde apa stagnează, datorită impermeabilității orizontului *B*, sînt necesare arăturile în spinări, șanțuri de scurgere etc., pentru a elimina excesul de apă. În primăvară, deseori, în loc de pregătirea solului cu cultivatorul sau grapa cu discuri este necesară o nouă arătură, superficială, pentru afînarea solului și stimularea proceselor biochimice.

Dintre îngrășăminte o deosebită importanță prezintă gunoiul de grajd proaspăt sau puțin fermentat, apoi îngrășămintele azotate și fosfatice, iar pentru cartofi și cele potasice. Corectarea acidității trebuie făcută prin aplicarea amendamentelor cu calciu sub formă de CO_3Ca , praf de var sau diferite reziduuri bogate în calciu provenite din industrie.

Pe terenurile supuse eroziunii trebuie aplicate măsurile agrotehnice antierozionale (arături adînci pe curbele de nivel etc.), precum și măsuri ameliorative de durată cu caracter antierozional.

4. Podzolurile secundare sau solurile podzolice

110

Sînt mai puțin răspîndite, fără să formeze o zonă continuă și se află în general în aceleași regiuni cu solurile brune de pădure și brune de pădure podzolite.

Ele ocupă suprafețe mai mari pe cumpenele de apă, pe pante cu înclinare mică sau pe suprafețele plane fără drenaj extern sau cu un slab drenaj. Rocile

de formare sînt diferite, cu predominarea celor acide (gresii silicioase, şisturi cristaline, pietrişuri, nisipuri etc.).

În zona pădurilor de dealuri şi munţi joşi, podzolurile secundare se întîlnesc în regiuni mai umede, iar sub păduri sau în afara lor se dezvoltă o vegetaţie ierboasă în care predomină plante adaptate la reacţia acidă.

Levigarea, alterarea silicaţilor, formarea argilei şi desfacerea ei au loc intens, iar acumularea humusului este în general slabă. Humusul este format mai mult din acizi fulvici, care sînt numai în parte saturaţi cu baze, prezentînd o reacţie acidă. CO_3Ca este spălat aproape complet de pe profil, debazificarea complexului este puternică, argila este deplasată în jos şi se desface în silice, hidroxizi de fier, aluminiu şi mangan, care migrează în mare parte în orizontul *B*. Formarea intensă a argilei şi desfacerea ei constituie un proces caracteristic acestor soluri şi a căpătat denumirea de *podzolire secundară*. Aluminiul mobil rezultat din alterarea silicaţilor constituie un factor dăunător pentru plante.

Prin acumularea silicei ia naştere suborizontul A_2 , podzolic, întîlnit la toate podzolurile secundare, cu reacţie acidă, fără structură, fără microfloră şi humus, care constituie un mediu nefavorabil pentru plante.

În condiţiile climatului umed şi ale drenajului slab aceste soluri sînt gleizate încă de la suprafaţă. Profilul podzolurilor prezintă următoarele orizonturi (fig. 14) :

Orizontul *A*, format din două *suborizonturi* : A_1 şi A_2 . Suborizontul A_1 este gros de 10—20 cm, are culoarea cenuşie-închis şi constituie suborizontul de acumulare a humusului.

Suborizontul A_2 poate fi mai gros ca A_1 , în el se acumulează silicea coloidală şi prezintă culoare albicioasă sau cenuşie-deschis.

Uneori între orizontul *A* şi *B* se află un *orizont de tranziţie A/B* cu proprietăţi intermediare.

Orizontul *B*, de acumulare a argilei, are grosimea de 100—150 cm şi culoarea brună-ruginie sau vineţie. Uneori sub orizontul *B* se mai poate găsi un orizont de pseudogleizare şi un orizont de acumulare a CO_3Ca .

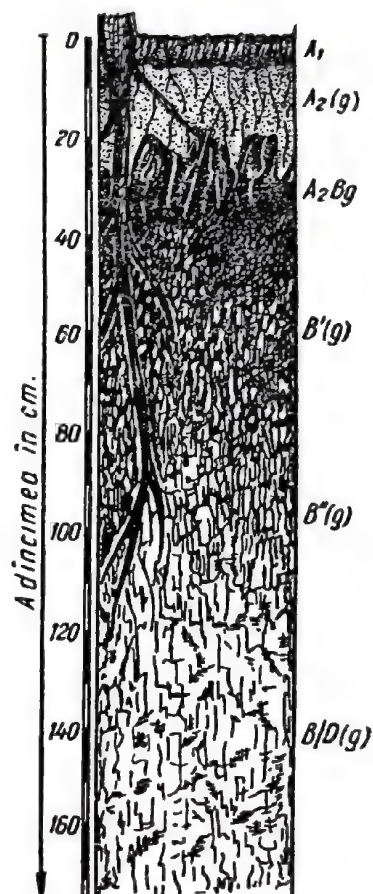


Fig. 14. Schița profilului de podzol secundar (după N. Florea).

Textura este neuniformă pe profil. În A_1 și A_2 poate fi nisipo-lutoasă, pe cînd în B devine luto-argiloasă sau chiar argiloasă, din cauza argilei acumulată în acest orizont. În A_1 structura este formată din agregate puțin stabile, în A_2 solul devine pulverulent, iar în B structura devine prismatică. Porozitatea, permeabilitatea pentru apă și aer sînt scăzute, în special în orizontul B și determină stagnarea apei la suprafață și pseudogleizarea.

Conținutul în humus este de circa 2%, cu variații în plus ori în minus datorită unor condiții locale și se acumulează în special în primii 10—20 cm de la suprafață.

Gradul de saturație cu baze este de circa 10%, iar pH-ul este sub 4. Proce-sele biochimice sînt slabe, conținutul în principalele elemente nutritive necesare plantelor este mic și fertilitatea redusă.

Pentru ridicarea fertilității podzolorilor secundare sînt necesare o serie de măsuri agrotehnice, agrochimice și ameliorative. În vederea înlăturării apei se pot face șanțuri de scurgere, arături în spinări, eventual arături de desfundare pentru a-i mări permeabilitatea etc.

Lucrările raționale ale solului constituie măsuri care trebuie aplicate cu discernămint pe podzolari. Adîncirea arăturii, în cazul cînd nu se dau suficiente amendamente cu calciu și îngrășăminte, este necesar să se facă numai pînă la baza suborizontului A_1 , iar mai adînc să se lucreze cu subsolierul. Dacă se dau însă amendamente și îngrășăminte, arătura de bază în vară sau toamnă se poate face mai adînc. În primăvară se poate da o nouă arătură superficială sau se lucrează adînc cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri în vederea semănatului.

Arăturile făcute în spinări sînt mai eficace decît arăturile făcute plan, deoarece ajută la scurgerea excesului de apă.

O deosebită importanță capătă folosirea gunoiului de grajd proaspăt sau puțin fermentat aplicat în doze de 25—30 kg/ha la 3—4 ani o dată și a îngrășămintelor azotate și fosfatice în fiecare an, iar pentru unele culturi și a îngrășămintelor potasice.

Eficacitatea lucrărilor raționale și a îngrășămintelor crește în mod simțitor dacă se dau periodic amendamente cu calciu sub forme de CO_3Ca , CaO , spumă de defecație și alte materiale ce constituie reziduuri de la fabricile de zahăr, ciment, sodă etc.

C. SOLURILE DIN SUBZONA PĂDURILOR MONTANE

112 Aceste soluri sînt situate în condiții de climă și relief care le fac proprii mai puțin pentru cultura plantelor de cîmp și mai mult pentru silvicultură, ca pajiști naturale și pentru pomicultură. O dată cu creșterea altitudinii, pădurile sînt formate în special din fag, fag în amestec cu brad, păduri de fag, brad și molid și, pe zonele mai ridicate, din molid. În aceste condiții, principalele soluri sînt *solurile brune montane de pădure*, *solurile brune acide montane de pădure* și *podzolurile primare*.

1. Solurile brune montane de pădure

După condițiile de climă, vegetație și altitudine aceste soluri se află răspândite la limita de trecere între subzona pădurilor de dealuri și munți joși spre solurile din subzona pădurilor montane. Relieful este în general muntos, iar rocile de formare sînt compacte și cu un conținut ridicat de elemente bazice.

Alterarea se desfășoară mai greu decît pe rocile poroase, iar procesul de solificare cuprinde o grosime redusă a rocii. În stratul superficial se acumulează puțin humus, cu o proporție ridicată de humus brut, debazificarea este slabă, argila formată migrează puțin, iar desfacerea ei este slabă.

Profilul acestor soluri este subțire, pînă la circa 50 cm, cu mult material scheletic și prezintă un *orizont A*, de circa 15 cm grosime, de culoare brună, fiind lipsit de *orizontul B*. În unele cazuri apare un *orizont de tranziție A/B*, gros de circa 20 cm, de culoare brună cu aspecte ruginii, precum și un *orizont B/D*, tot de circa 20 cm grosime, de culoare brună-gălbuie. Sub ele se află roca-mamă. În alte condiții sub *A* se află un *orizont de tranziție A/D*, avînd culori deschise, iar mai în jos roca-mamă (fig. 15).

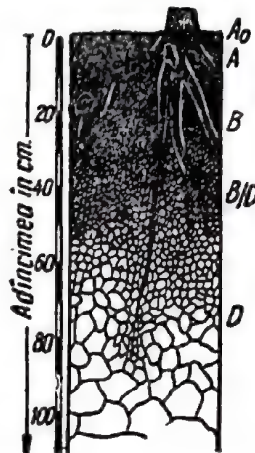
Textura orizontului *A* este nisipo-lutoasă pînă la lutoasă, iar a orizonturilor de tranziție este mai săracă în argilă, fiind asemănătoare între ele, deosebirile constînd mai mult în culoare etc.

Structura în orizontul *A* este slab exprimată, agregatele sînt puțin stabile, iar mai în jos predomină starea nestructurală sau nedefinită.

Pe profil, materialul scheletic se află începînd chiar de la suprafață.

Porozitatea, permeabilitatea pentru aer și apă, drenajul și proprietățile fizico-

Fig. 15. Schița profilului de sol brun montan de pădure (după N. Florea).



chimice sînt bune, deși aceste soluri se află într-un climat umed și rece.

Ele pot reține un exces de apă numai în cazul cînd se află pe forme plane sau foarte slab înclinate ale reliefului.

Conțin 3—6% humus, cu o proporție ridicată de humus brut, multe resturi organice aflîndu-se în diferite stadii de descompunere, precum și de acizi fulvici.

Debazificarea este slabă, datorită bogăției rocii în elemente bazice, iar pH-ul este 5,5—6. Au un conținut mediocru de elemente nutritive, procesele biochimice sînt slabe și fertilitatea redusă.

Pentru creșterea fertilității acestor soluri se cere în primul rând folosirea gunoierului de grajd în doze mari, 30—40 t/ha în mod periodic, precum și a îngrășămintelor chimice azotate și fosfatice. Când pH -ul este prea coborât, trebuie folosite amendamente cu calciu, împreună cu îngrășămintele organice și minerale.

Drenarea excesului de apă în cazurile necesare constituie condiția esențială pentru aplicarea corectă a lucrărilor solului și a îngrășămintelor, iar pe pante trebuie aplicate măsurile agrotehnice și ameliorative în vederea combaterii și prevenirii fenomenelor de eroziune.

2. Solurile brune acide montane de pădure

Ocupă în regiunile muntoase suprafețe situate la 1 000—2 000 m altitudine, unde media anuală a precipitațiilor este peste 900 mm, iar temperatura medie anuală de 4—7°C. Vegetația pădurilor sub care s-au format este alcătuită în sensul altitudinii din fag până la molid. Rocile de formare sînt masive, compacte, acide sau intens debazeificate.

Procese de alterare și levigare sînt destul de intense, acumularea humusului are loc pe o adîncime relativ mare, dar nu în condiții bune. Pe măsură ce înaintăm din subzona pădurilor de fag către pădurile de molid, humificarea scade în intensitate și predomină acumularea de materie organică brută.

Pe rocile bogate în elemente nutritive pentru plante resturile organice lăsate de păduri anual la suprafață sînt mai bine humificate decît pe rocile sărace în elemente nutritive, unde resturile organice sînt slab humificate.

Datorită alterării intense în mediu acid, silicații primari suferă distrucția completă sau se formează puțină argilă. Silicea eliberată rămîne în orizontul A_1 , fără să ia naștere un suborizont A_2 , chiar în cazurile solurilor brune acide montane podzolite. Hidroxizii de fier și aluminiu sînt deplasați în bună parte în adîncime, unde se acumulează formînd un orizont B . Cînd aceste procese sînt mai intense, iau naștere soluri brune acide montane de pădure podzolite, iar cînd sînt mai puțin intense, nepodzolite. La podzolire, printre alți factori, contribuie materia organică nehumificată în cantitate mare, lipsa drenajului extern etc.

114 Profilul are grosimi pînă la circa 60 cm și cuprinde la suprafață un strat A_0 , format din resturile organice lăsate de pădure, în special frunziș, gros de 4—5 cm, sub care se află *orizontul de acumulare a humusului* A_1 , gros de 20 cm, de culoare brună, cu nuanțe mai închise sau mai deschise pînă la gălbui (fig. 16).

Urmează *orizontul* B , de circa 40—50 cm, colorat, datorită hidroxizilor de fier, mai sus în ruginiu, iar în jos în gălbui.

Sub B se află un *orizont de tranziție* B/D , fără orizontul C , iar în continuare, roca-mamă.

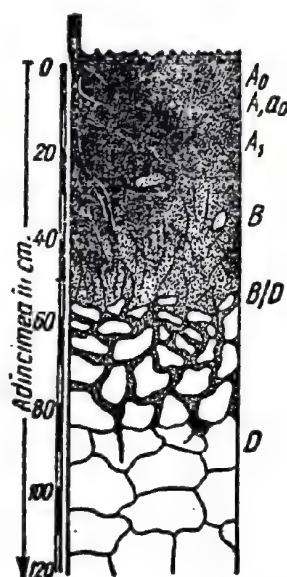
Pe întregul profil și în special în partea inferioară, aceste soluri conțin material scheletic.

Textura variază de la nisipo-lutoasă până la lutoasă, în raport cu compoziția rocii și intensitatea proceselor de alterare.

În ce privește structura, aceasta rar se află sub formă de agregate nestabile, predominând starea de particule izolate.

Porozitatea și permeabilitatea pentru aer și apă sînt reduse, deseori mențin apă în exces, iar conținutul în humus este de 10—15%, predominînd humusul brut, bogat în acizi fulvici.

Fig. 16. Schița profilului de sol brun acid montan de pădure (după N. Florea).



Gradul de saturație cu baze este în jur de 10%, iar pH-ul este 4—4,5. Sînt în general soluri sărace în substanțe nutritive, au procesele biochimice reduse și fertilitatea scăzută. Ele au importanță în primul rînd pentru silvicultură, ca pajiști naturale și uneori pentru cultura plantelor de cîmp și a pomilor.

Ridicarea fertilității acestor soluri, în vederea cultivării plantelor de cîmp sau a ridicării producției pe pajiști, se bazează în primul rînd pe folosirea gunoierului de grajd și a îngrășămintelor chimice azotate și fosfatice. De asemenea, pentru corectarea acidității sînt necesare amendamente cu calciu. Sînt necesare apoi lucrări pentru eliminarea excesului de apă, precum și lucrări de combatere și prevenire a eroziunii pe suprafețele situate pe pante.

3. Podzolurile primare

Se întîlnesc în limitele superioare ale zonei de pădure, unde cresc păduri de molid și jnepen, iar sub acestea mușchi, ocupînd suprafețe mici. Climatului în care s-au format se caracterizează prin media anuală a precipitațiilor de 1 000—1 200 mm, iar temperatura medie anuală de 3—5°C.

Relieful cuprinde platouri, depresiuni, pante de diferite mărimi etc., iar rocile de formare sînt acide sau spălate în mare măsură de CO_2Ca .

În partea superioară se acumulează cantități importante de humus brut, bogat în acizi fulvici. Aceștia migrează în unele cazuri în adâncime, acumulându-se pe profil în orizontul B .

Alterarea este intensă, ceea ce duce la distrucția silicaților, iar silica rezultată se acumulează într-un suborizont A_2 podzolic. Hidroxizii de fier și aluminii și combinațiile lor cu acizii humici sînt deplasați în adâncime și se acumulează formînd orizontul B .

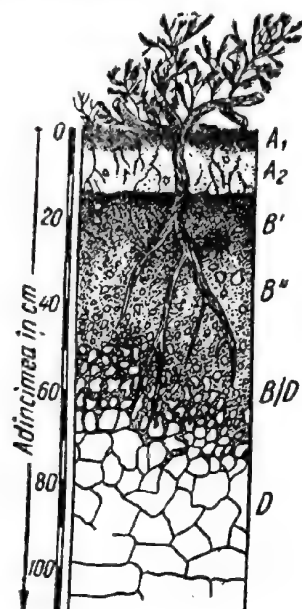


Fig. 17. Schița profilului de podzol primar (după N. Florea).

Profilul este gros și diferențiat, cuprinzînd pe suprafețele nelucrate un suborizont A_0 de 4—5 cm, format din litieră, care la solurile lucrate poate lipsi (fig. 17).

Sub acesta urmează suborizontul A_1 , de acumulare a humusului, avînd culoarea cenușie-închisă și grosimea pînă la circa 15 cm.

Urmează suborizontul A_2 , de aceeași grosime, de culoare cenușie-deschisă.

Orizontul B poate avea grosimea pînă la circa 100 cm, culoarea brună-închisă, cu nuanțe ruginii pînă la gălbui și se împarte de obicei în două suborizonturi.

Între B și roca-mamă se află un orizont de tranziție B/D .

Textura este nisipoasă sau nisipo-lutoasă, conținutul în nisip crește în A_2 și scade cel de argilă. În B crește cantitatea de coloizi.

În general, structura podzolorilor primare este pulverulentă sau nedefinită.

Porozitatea și permeabilitatea pentru aer și apă sînt reduse, conținutul în humus, în majoritate brut, este de circa 20%, în care predomină acizii fulvici. Gradul de saturație cu baze ajunge uneori pînă la 5%, iar pH-ul în jur de 4.

116 Podzolorile primare au o activitate biochimică foarte redusă, conținut scăzut de elemente nutritive și fertilitate mică. Ele sînt folosite în special ca pajiști. Sporirea producției pajiștilor de pe aceste soluri se poate realiza prin folosirea gunoierului de grajd, a îngrășămintelor chimice, în special cu azot și fosfor și a amendamentelor cu calciu. În cazurile necesare trebuie aplicate metode pentru evacuarea excesului de apă.

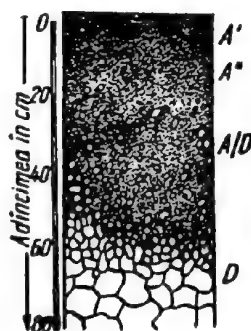
SOLURILE ZONEI ALPINE

Zona alpină ocupă suprafețe foarte restrânse în țara noastră, avînd importanță mai mult pentru pășunatul oilor.

Relieful este muntos, ocupînd părțile cele mai înalte, care încep de la circa 1 500 m în Carpații Răsăriteni și de la circa 1 800 m în Carpații Meridionali.

Climatul este umed și rece, media anuală a precipitațiilor fiind de peste 1 000 mm, iar temperatura medie anuală de circa 2°C.

Fig. 18. Schița profilului de sol de pajiște alpină (după N. Florea).



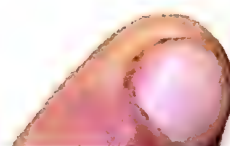
Vegetația dominantă este alcătuită pe pajiștile alpine din țepoșică (*Nardus stricta*), părușca albă (*Festuca supina*), rogoz alpin (*Carex curvula*) și altele. Vegetația lemnoasă se reduce la arbuști care formează tufișuri.

Rocile sînt masive, de natură diferită, care se dezagregă și se alterează greu, formîndu-se un strat poros subțire, iar solificarea decurge de asemenea greu.

Resturile organice lăsate anual pe pajiștile alpine, rămîn în cea mai mare parte nehumificate, datorită temperaturii scăzute și a umidității mari, care nu creează condiții favorabile pentru transformarea lor de către microfloră. Acumularea de resturi organice poate duce uneori la acumularea de turbă.

Profilul solurilor de pajiști alpine este subțire, de circa 30—40 cm și prezintă următoarele orizonturi (fig. 18).

Orizontul A este întelenit, are culoarea brună pînă la brună-închis și grosimea de 10—30 cm. Nu prezintă orizontul B, de acumulare a argilei, și nici C, de acumulare a CO_3Ca , ci sub A urmează un orizont de tranziție A/D, mai deschis la culoare decît A, apoi roca-mamă, masivă. Pe profil materialul scheletic se află începînd de la suprafață.



Textura este nisipoasă pînă la nisipo-lutoasă, în raport cu natura mineralică a rocii, iar structura este formată din agregate mici și nestabile. Permeabilitatea pentru apă și aer sînt reduse, iar procesele biochimice foarte scăzute.

Proporția de humus brut este de 10—12% și se află răspîndit pe o grosime mică, fiind format în cea mai mare parte din acizi fulvici.

Gradul de saturație cu baze variază mult în raport cu natura rocii pe care s-au format aceste soluri. Pe roci carbonatate, unde predomină ionii bazici, gradul de saturație este mai mare, iar pH-ul are valori mai ridicate decît pe roci necarbonatate.

Fertilitatea naturală a solurilor de pajiști alpine este foarte redusă, iar producția pajiștilor mică, folosindu-se în special pentru oi. Producția lor poate fi în mod simțitor ridicată, prin folosirea gunoiului împrăștiat la suprafață într-un strat subțire, a îngrășămintelor chimice, în special azotate și fosfatice, a amendamentelor cu calciu, precum și prin tîrlire.

CAPITOLUL XIV

SOLURILE INTRAZIONALE ȘI AZONALE

În această categorie sînt cuprinse soluri formate sub influența predominantă a unor factori locali sau zonali, care le imprimă caractere specifice. Unele sînt legate de o anumită zonă, cum ar fi solurile saline și alcaline, care se dezvoltă în stepă și silvostepă. Altele pot lua naștere în orice zonă, cum sînt solurile de luncă sau aluviale.

Dintre solurile intrazonale și azonale vom prezenta pe scurt: A) *solurile saline și alcaline*; B) *solurile hidromorfe*; C) *solurile litomorfe*; D) *solurile de luncă*; E) *nisipurile și nisipurile slab solificate*.

A. SOLURILE SALINE ȘI ALCALINE SAU SĂRĂTURILE

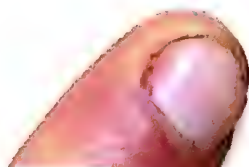
Solurile saline și alcaline sînt soluri intrazonale, care conțin, începînd de la suprafață pînă la adîncimi diferite, săruri alcaline în soluție și cationi alcalini adsorbiți în complexul argilo-humic. Astfel sînt solonceacurile sau solurile salinizate, solonețurile sau solurile de desalinizare și solodiile sau solurile de desalinizare și de desolonețizare. În afara acestora, mai sînt și diferite forme intermediare, ca solonceacuri-solonețuri, solonețuri-solonceacuri, solonețuri-solodii și în special diferite tipuri de soluri care au suferit procesul de salinizare sau solonețizare de diferite intensități, cum sînt cernoziomurile, lăco-viștile etc.

Suprafața ocupată de sărături sau de soluri afectate în diferite grade de salinizare sau solonețizare în țara noastră este de aproximativ 400 000 ha.

Se întîlnesc mai frecvent în sud-estul Cîmpiei Române (în depresiuni și lunci), pe litoralul Mării Negre, în lunca inferioară a Dunării, inclusiv în Deltă, în stepa și silvostepa din vest, în depresiunea Jijia-Bahlui etc. (fig. 19).

Sărăturile iau naștere în primul rînd în climatul zonei de stepă și silvostepă și numai în cazuri rare în regiuni mai umede, cînd formarea lor este determinată de frecvența unor roci bogate în săruri.

Acolo unde apar sărături, vegetația capătă caracter specific, fiind formată din plante adaptate, indicatoare de soluri sărăturate.



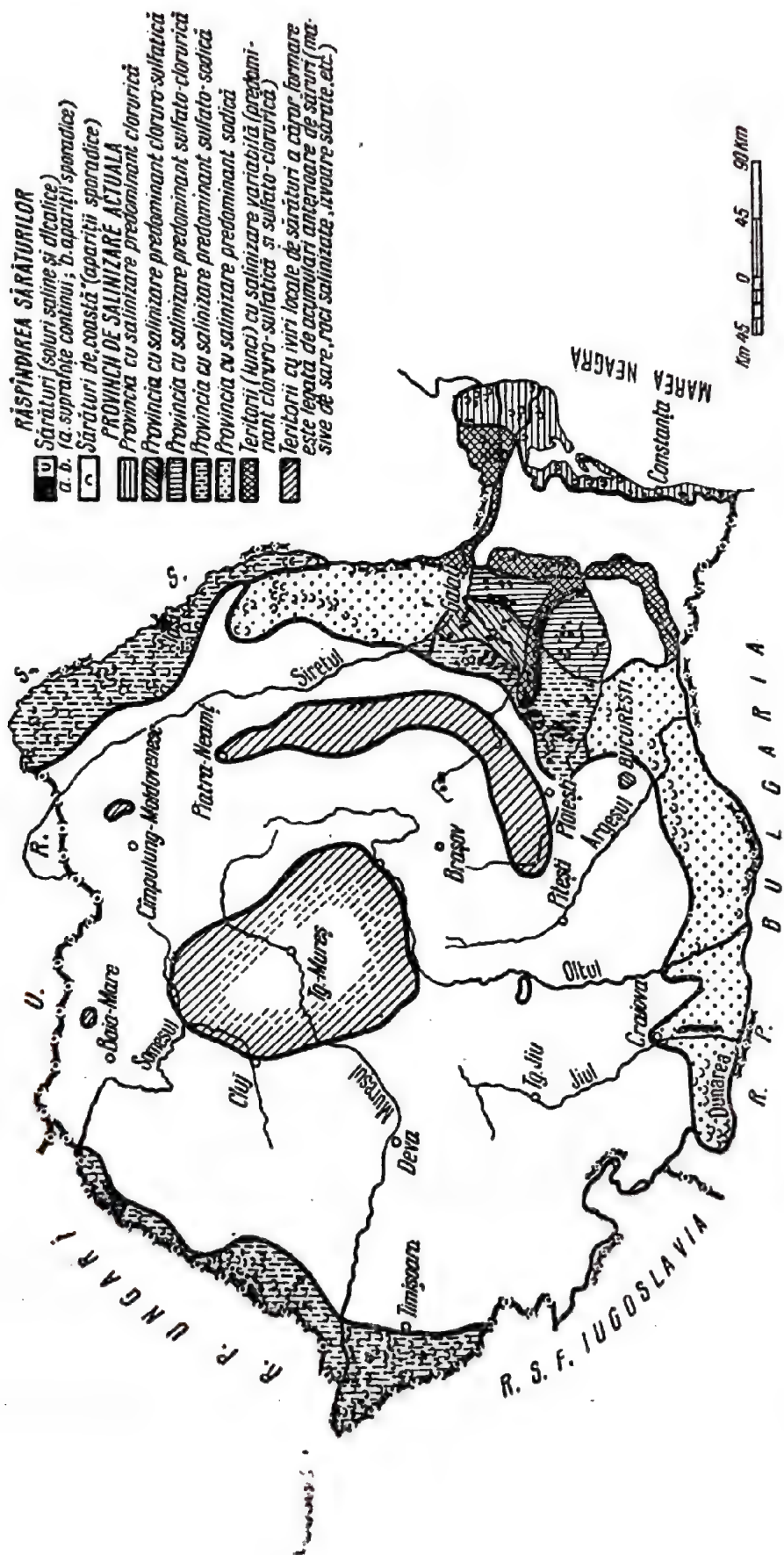


Fig. 19. Harta schematică a separației și raionării sărăturilor din Republica Socialistă România (după N. Florea).

Sărăturile iau naștere, în general, pe formele joase ale reliefului : câmpii, lunci, terase inferioare etc. Numai în Moldova și Transilvania se întâlnesc sărături și pe versanții unor dealuri, datorită rocilor solifere. Rocile de formare sînt reprezentate prin depozite aluvionare de luncă, de terase vechi sau chiar marne și argile.

1. Solonceacurile

Sînt sărăturile cu concentrația cea mai mare de săruri, de peste 1—5%, chiar de la suprafață. Formarea lor, în cele mai multe cazuri, este legată de existența apei freatice mineralizate la mică adîncime, de unde poate urca și saliniza orizonturile superficiale. Această adîncime maximă se numește adîncime critică și variază de la circa 2 m în silvostepă pînă la 3—3,5 m în stepă.

Apa mineralizată, ajungînd la suprafața solului prin spațiile capilare, se evaporă și lasă sărurile sub formă de cristale, eflorescențe, vinișoare etc. Rareori sărurile provin din apa mărilor și lacurilor sărate, fiind adusă de vînturi sub formă de stropi.

Cînd apa freatică conține bicarbonați, mineralizarea este slabă, cînd conține sulfati mineralizarea este mijlocie, iar cînd conține cloruri mineralizarea este puternică.

Salinizarea solului prin intervenția omului, în cazul cînd se irigă în mod nerațional, se numește salinizare secundară. În asemenea situații, salinizarea straturilor superficiale are loc în majoritatea cazurilor din cauză că apa de irigație, pătrunsă în sol, și cea freatică mineralizată, care se ridică, se întîlnesc, iar sărurile solubile ajung la suprafață. Pot fi și situații cînd apa freatică, alimentată de apa de irigație, își ridică nivelul, ajungînd la adîncimile critice sau cînd se irigă cu ape freatice cu un conținut ridicat de săruri. Prezența sărurilor alcaline în cantitate mare provoacă o serie de procese dăunătoare pentru sol și plantă ; strică structura solului, datorită sodiului care coagulează reversibil și dăunează plantelor superioare și microflorei.

Profilul solonceacurilor este reprezentat prin profilul solurilor care au fost salinizate datorită clorurilor, sulfatilor, carbonatilor etc. Către suprafață, salinizarea este mai puternică decît în adîncime. Conținutul lor în humus depinde de conținutul în humus al solului salinizat. Dacă salinizarea a avut loc pe materiale nesolificate, ele nu mai pot acumula humus, deoarece nu mai pot să poarte vegetație (fig. 20).

Cationii predominanți în complex sînt cei de calciu și magneziu, cei de sodiu ajung pînă la circa 12%, iar pH-ul atinge valori pînă la 8,5.

Procesele biochimice pe solonceacuri sînt foarte scăzute, conținutul ridicat de săruri devine dăunător pentru plante, iar fertilitatea lor naturală extrem de redusă. La formele intermediare de sărături (solonceacuri-solonețuri) însușirile

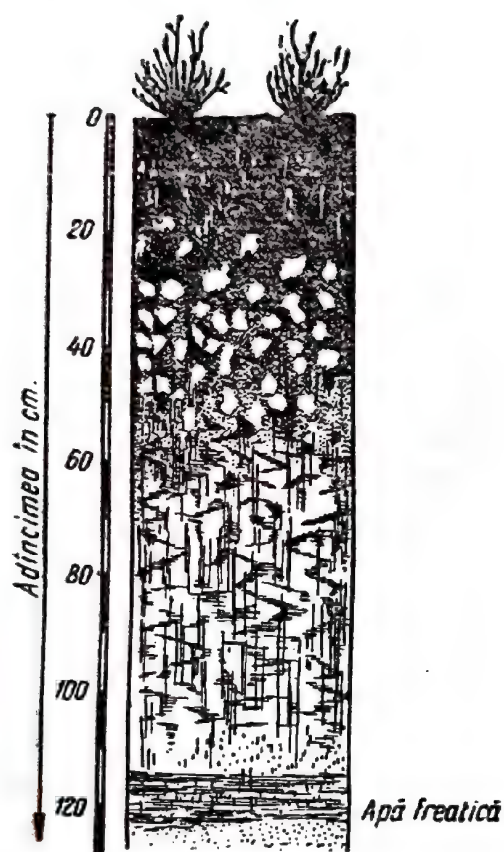


Fig. 20. Schița profilului de solonchec (după N. Florea).

dominante sînt exprimate de primul termen, iar cele dominate, de al doilea. Pe solonchecuri pot crește numai anumite plante, cum sînt *Salsola soda*, *Salicornia herbacea*, *Suaeda maritima* etc., pe anumite porțiuni, restul rămînînd gol, în special în a doua jumătate a verii, sub formă de „chelituri”.

Datorită concentrației ridicate a soluției în săruri, plantele nu pot absorbi apă și suferă de așa-zisa secetă fiziologică, chiar dacă solul conține apă suficientă. Pe de altă parte, datorită concentrației mai mari a soluției de sol decît a sucului celular, are loc plasmoliza celulelor, iar unii anioni și cationi devin chiar direct toxici pentru plante.

2. Solonețurile

Sînt sărături cu alcalinitatea mai ridicată, dar cu salinitatea mai mică decît solonchecurile. La solonețuri, conținutul de sodiu adsorbit în complexul argilo-humic poate depăși 20% în orizontul A și peste 70% în orizontul B din capacitatea de schimb cationic. Salinitatea mai mică a solonețurilor s-a produs datorită proceselor de desalinizare în urma coborîrii apelor freactice. Poate avea loc un proces de salinizare-desalinizare, alternativ și periodic, primul ca urmare a ridicării, iar al doilea ca urmare a coborîrii nivelului apelor freactice.

În urma acestor procese, ionii de sodiu din cloruri, sulfatați și carbonați de sodiu înlocuiesc pe cei de calciu din complex, iar în soluție apar cloruri, sulfatați și carbonați de calciu. Fixarea ionilor de Na^+ în complex și solonețizarea cresc de la sulfat spre cloruri și carbonat de sodiu. Dacă solul conține ghips, solonețizarea nu mai poate avea loc, deoarece calciul din acest compus saturează complexul, iar sodiul nu mai poate fi adsorbit.

Prin adsorbția sodiului în complex, argila nu mai poate fi coagulată și este

deplasată în jos de către apă, acumulându-se și formînd un orizont *B*. Acest proces este favorizat atunci cînd în soluție se află CO_3Na_2 .

Ca urmare humusul se dispersează în masa solului, dîndu-i o culoare închisă (sărăturile negre).

Profilul solonețurilor cuprinde următoarele orizonturi (fig. 21) :

Orizontul *A*, cu grosimea de cîțiva centimetri pînă la circa 25 cm, de culoare cenușie, cu particulele în stare pulverulentă. Cînd se usucă se întărește puternic, iar prin umezire se năclăiește ca o pastă. Grosimea acestui orizont este direct proporțională cu gradul de desalinizare și de fertilitate.

Orizontul *B*, de 20—60 cm grosime, de culoare brună mai închisă sau mai deschisă, are aceleași proprietăți fizico-mecanice ca și *A*, dar mai accentuate, iar structura devine prismatică sau columnară. Gonflează puternic cînd se umezește și crapă cînd se usucă.

Orizontul *C*, de culoare cenușie pînă la gălbuie, constituie orizontul de acumulare a carbonatului de calciu, de magneziu și a diferitelor săruri solubile.

Textura în orizontul *A* este luto-argiloasă pînă la argiloasă, iar în *B* aceste însușiri sînt mai pregnante.

Structura în orizontul *A* este pulverulentă sau sub formă de foi, iar în orizontul *B*, atunci cînd se usucă, devine columnară sau prismatică.

Porozitatea și permeabilitatea pentru aer și apă sînt reduse, compactitatea mare, iar *pH*-ul peste 8,5.

La formele intermediare de sărături (solonețuri-solonceacuri și solonețuri-solodii), însușirile dominante sînt exprimate de primul termen, iar cele dominate, de al doilea.

Atît solonețurile tipice, cît și formele intermediare amintite posedă o fertilitate naturală foarte scăzută, datorită conținutului redus de elemente nutritive, activității biochimice foarte slabe și conținutului mare de săruri dăunătoare și în special de sodiu. Cînd orizontul *A* este mai gros, fertilitatea solonețurilor este ceva mai ridicată și pot asigura în anii cu precipitații mai bogate,

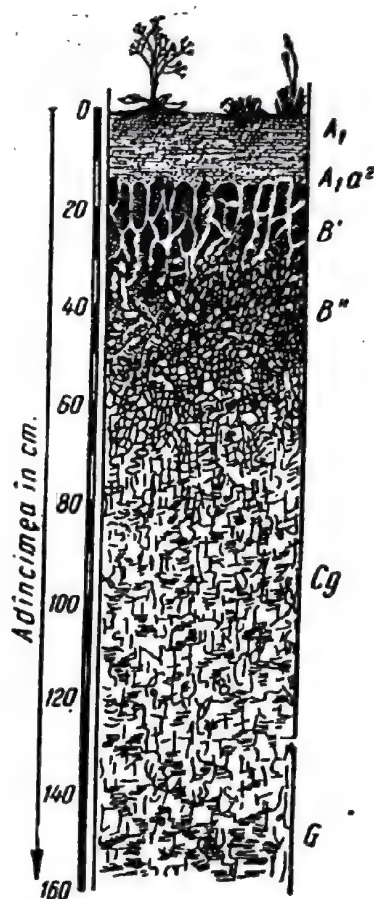


Fig. 21. Schița profilului de soloneț (după N. Florea).

recolte relativ bune. Ca și pe solonceacuri, pe solonețuri s-au adaptat o serie de plante specifice: *Statice gmelini*, *Bassia sedoides*, *Artemisa maritima* etc.

3. Solodiile

Sînt sărături care datorită umidității mai mari și coborîrii nivelului apei freatice au suferit atît un proces de desalinizare, cît și de desolonețizare, determinate de spălarea în adîncime a sărurilor și înlocuirea ionilor de sodiu din complex cu ioni de hidrogen. Început într-un mediu alcalin, procesul de salinizare duce la formarea unor produși care se întîlnesc în procesul de podzolire.

Astfel, argila se desface în părțile componente, silica se dispersează în orizontul *A* sau se acumulează în suborizontul *A₂*, iar hidroxizii de fier, aluminiu și mangan sînt antrenați în adîncime împreună cu argila și se acumulează în orizontul *B*.

Profilul solodiilor cuprinde următoarele orizonturi și suborizonturi (fig. 22):

Suborizontul *A₁*, de 5—15 cm, de culoare cenușie, pînă la cenușie-deschis, constituie orizontul de acumulare a humusului.

Suborizontul *A₂*, de 10—20 cm grosime, în care se acumulează silica, avînd în general culori deschise.

Sub *A₂* urmează un orizont de tranziție *A₂/B* sau orizontul *B* direct.

Orizontul *C*, în care se acumulează diferite săruri.

Pe profil, între orizontul eluvionat și iluvionat se formează un strat de bobovine compact.

Textura în orizontul *A* este ușoară, iar în *B* devine mijlocie datorită unui conținut mai ridicat de argilă.

Structura în orizontul *A* este foarte slab exprimată sau este nestructurată, iar în *B* devine prismatică.

Solodiile sînt greu permeabile pentru apă și aer în orizontul *B*, prezentînd în general însușiri fizico-mecanice nefavorabile, cu un conținut scăzut de humus, iar pH-ul este 6—6,5 datorită ionilor de H^+ adsorbiți în complex. În orizonturile *B* și *C* conținutul în sodiu este mult mai ridicat decît în *A*.

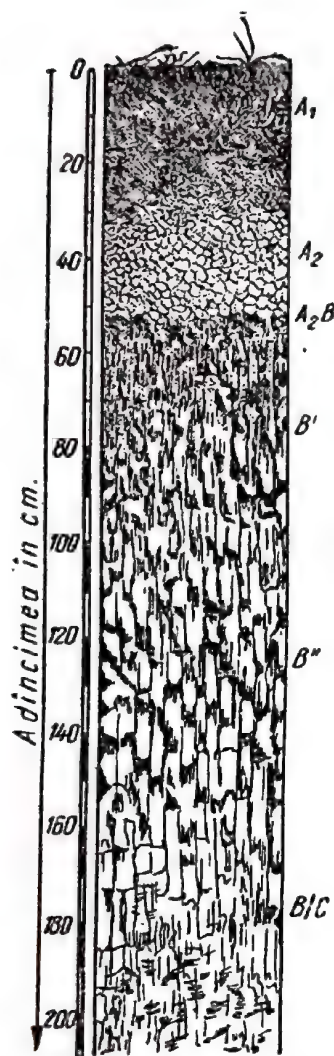


Fig. 22. Schița profilului de solodiu (după N. Florea).

4. Solurile salinizate și solonețizate

Reprezintă fie soluri zonale deja formate cu un profil propriu, fie material nesolificat sau insuficient solificat, dar care a suferit procese de salinizare sau solonețizare de diferite intensități.

Cînd conținutul de săruri solubile este cuprins între 0,1 și 1‰, solul se consideră salinizat, cînd are peste 1‰ săruri solubile este considerat solonceac, iar sub 0,1‰ ca nesalinizat.

Cînd conținutul de sodiu în complex este sub 5‰ din capacitatea totală de schimb cationic, solul este considerat nesolonețizat, cînd este între 5—20‰ este considerat solonețizat, iar peste 20‰, soloneț. Procese de salinizare sau solonețizare pot suferi cernoziomurile, lăcoviștile, solurile aluvionare, aluviunile mai proaspete etc.

Valorificarea și ridicarea fertilității solurilor saline și alcaline necesită un complex de măsuri agrotehnice, ameliorative și agrochimice, în raport cu felul sărăturii, despre care se va vorbi în partea a doua a acestei lucrări.

B. SOLURILE HIDROMORFE

Aceste soluri iau naștere sub influența apei în exces, care poate proveni din apa freatică nesalinizată, din apa de precipitații care stagnează din cauza lipsei de drenaj sau prin apariția în pante a apei infiltrate în sol.

Excesul de apă înlătură aerul, creează condiții anaerobe, descompunerea este slabă, iar ca urmare are loc acumularea substanței organice sub formă de turbă. Bacteriile anaerobe reduc compușii oxidați ai fierului și manganului în compuși neoxidați (feroși și manganoși). Compușii feroși, fiind solubili, formează combinații complexe cu fosforul, aluminiul, silicea etc., imprimînd solului culori verzui, vinete, albastrui etc. Acest proces se numește *gleizare*.

Cînd apa în exces stagnează la suprafață, procesele care se petrec în sol sînt cunoscute sub numele de *pseudogleizare*.

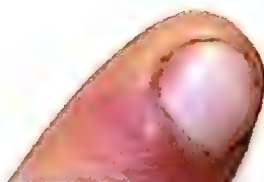
Gleizarea și pseudogleizarea pot fi întîlnite ca procese secundare și la alte soluri, cum sînt podzolurile de depresiune, brune de pădure podzolate, podzoluri secundare, sărături, aluviuni etc.

Cînd umiditatea în exces este periodică, se petrece nu numai reducerea și apariția compușilor feroși și manganoși, ci și oxidarea acestor compuși și apariția culorilor gălbui, ruginii, brune, roșcate etc., caracteristice depunerilor hidroxizilor de fier și mangan.

Solurile hidromorfe pot fi : 1) *soluri de mlaștină* și 2) *soluri gleice*.

1. Solurile de mlaștină

Sînt soluri formate datorită excesului permanent de umiditate, care creează condiții de păstrare și acumulare a resturilor organice sub formă de turbă, la suprafață.



Sub orizontul de turbă se află un orizont de glei. Turba poate atinge grosimi de câțiva decimetri pînă la câțiva metri, fiind formată din resturi organice slab descompuse, foarte puțin humus și material mineral.

Solurile de mlaștină principale sînt : a) *turbo-gleice*, b) *turbele*.

a) *Solurile turbogleice* au orizontul cu turbă relativ subțire, pînă la circa 50 cm, cu culori mai deschise la partea superioară. Sub turbă se află orizontul cu glei, caracteristic ca textură și culoare.

b) *Turbele* au stratul cu turbă de peste 50 cm, rezultat în urma acumulării resturilor organice vegetale nedescompuse sau foarte puțin descompuse.

După felul aprovizionării apelor din mediu (de zăcămint) cu substanțe minerale, turbăriile se împart în turbării *eutrofe*, *oligotrofe* și *mezotrofe*.

La turbăriile *eutrofe* apele freactice folosite de plantele ale căror resturi formează turba sînt suficient mineralizate, ceea ce asigură, la rîndul lor, o aprovizionare bună a plantelor cu substanțe nutritive.

Ele s-au format pe seama resturilor organice lăsate de diferite specii din genurile *Carex*, *Typha*, *Phragmites*, *Scirpus*, *Glyceria* etc., iar dintre plantele lemnoase, în aceste condiții pot crește specii din genurile *Salix*, *Alnus*, *Betula*, *Populus* etc.

Dintre toate felurile de turbe, cele *eutrofe* au cel mai mare conținut de azot, fosfor, potasiu, calciu, fier și cel mai ridicat pH și grad de saturație cu baze [13].

Turbăriile oligotrofe sau tinoavele au luat naștere în condițiile climatului umed și rece de munte, pe roci acide (silicioase), situate pe forme de relief diferite, inclusiv pe pante. Atît rocile de formare, cît și apele de zăcămint sub influența cărora s-au format, pe lîngă faptul că au o reacție acidă, conțin foarte puține substanțe nutritive.

Turbăriile oligotrofe se pot forma prin înmlăștinarea suprafețelor acoperite cu conifere sau pajiști și după aceea turbificarea resturilor organice, prin invadarea și acoperirea unor mlaștini *eutrofe* sau a unor lacuri sărace în substanțe nutritive de către vegetația de mușchi din genul *Sphagnum* și pe alte căi.

Plantele din ale căror resturi iau naștere turbele oligotrofe au cerințe reduse față de elementele nutritive, astfel încît în urma înmlăștinării unor suprafețe, vegetația se desprinde treptat de partea minerală, folosind doar substanțele nutritive primite o dată cu apele de precipitații.

Turbele oligotrofe sînt cele mai sărace în azot, fosfor, potasiu, calciu, fier și au cel mai mic pH și grad de saturație cu baze. Printre plantele din ale căror resturi au luat naștere turbele oligotrofe menționăm, în primul rînd, diferite specii din genul *Sphagnum*, iar dintre esențele lemnoase, genurile *Pinus*, *Picea*, *Betula* etc. [13].

Turbele mezotrofe s-au format în condiții intermediare față de cele două categorii de turbă amintite anterior. Apele de zăcămint sînt slab mineralizate, iar vegetația are o compoziție floristică mixtă. Înșușirile acestor turbării sînt, de asemenea, intermediare.

Solurile de mlaștină neameliorate au o folosință foarte restrînsă și dau o producție slabă ca pajiști etc.

Ridicarea valorii acestor soluri trebuie să înceapă cu drenarea apei în exces și afînarea adîncă pentru a înlesni pătrunderea aerului și procesele aerobe de descompunere a materiei organice.

Pe mlaștinile cu reacție acidă (turbele mezotrofe și oligotrofe) este necesar să se folosească amendamente cu calciu. Îngrășămintele minerale cu fosfor și potasiu dau rezultate bune, iar în cazul cînd materia organică nu s-a descompus încă în cantitate suficientă, sînt necesare îngrășăminte cu azot.

Turba recoltată pe straturi se poate folosi ca combustibil, îngrășămint organic compostat cu gunoi sau îngrășămint chimice cu fosfor și potasiu, ca așternut pentru animale și folosirea ulterior ca îngrășămint etc.

2. Solurile gleice

Aceste soluri s-au format datorită excesului periodic de apă provenită din pînza freatică nesalinizată, care se află la adîncimi reduse (pînă la cel mult 2 m). Solurile gleice se împart în 2 grupe: a) *lăcoviști* sau *soluri gleice negre* și b) *soluri gleice brune* sau *cenușii* [10].

a. *Lăcoviștile*. Lăcoviștile și solurile lăcoviștite (cernoziomuri, aluviuni etc.), se întîlnesc în luncile apelor curgătoare, în unele părți ale Cîmpiei Moldovei și Transilvaniei, în sud-vestul Olteniei, în Regiunea Brașov (Țara Bîrsei) și în Cîmpia Vestică, atît în zona de stepă și silvostepă, cît și în zona de pădure.

S-au format pe depozite aluvionare bogate în particule fine, uneori luto-nisipoase, alteori pe pante cu roci argiloase sau marnoase (Cîmpia Moldovei).

Formarea lăcoviștilor și a solurilor lăcoviștite, este provocată de apa freatică nesalinizată, bogată în bicarbonat de calciu, care stagnează pe profil sau la baza lui, cel puțin periodic, fără să determine acumularea de materie organică turbificată, ci de humus. Apa umezește solul prin spațiile capilare pînă la suprafață, iar în unele sezoane poate chiar să stagneze, provocînd cîtva timp înmlăștinarea.

Plantele hidrofile specifice care cresc pe lăcoviști se dezvoltă puternic, lășînd anual cantități importante de resturi organice, care duc la acumularea humusului. Apa stagnantă creează condiții de descompunere anaerobă și formarea unor compuși fără oxigen, hidrogen fosforat, hidrogen sulfurat, metan, sulfură feroasă.

Profilul lăcoviștilor prezintă următoarele orizonturi (fig. 23):

Orizontul A, cu grosimea de 30—100 cm, de acumulare a humusului. Are culoare negricioasă, deseori cu pete ruginii și bobovine.

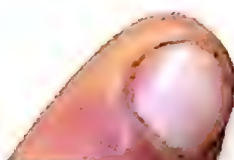
Orizontul G, cu grosimea de 50—70 cm, de obicei umed și colorat foarte variat și neuniform, de la vînat pînă la cenușiu.

Uneori între *A* și *G* se formează un *orizont de tranziție A/G*.

Alteori se formează și un orizont *C* bogat în CO_3Ca .

Textura pe tot profilul este luto-argiloasă, pînă la argiloasă.

Structura în orizontul *A* este formată din agregate stabile, colțuroase, tari în partea superioară și bulgăroasă în partea inferioară.



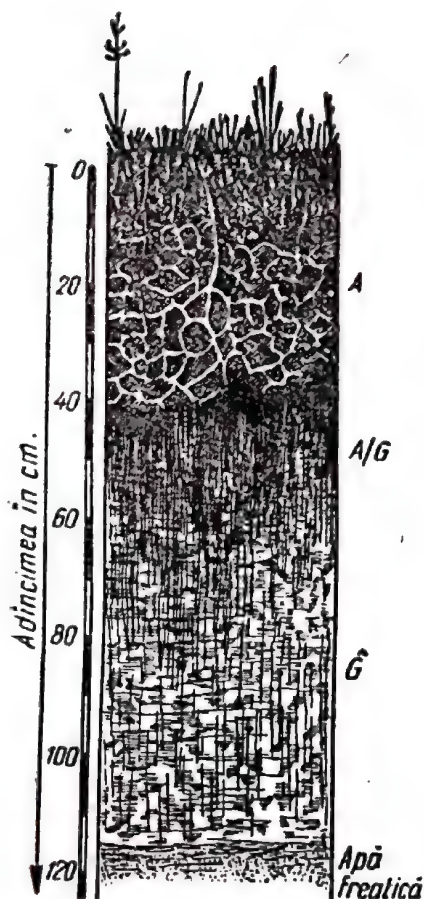


Fig. 23. Schița profilului de lăcoviște (după N. Florea).

Permeabilitatea pentru apă și aer este bună în partea superioară și scade în profunzime. Conținutul în humus este de 4—8%, iar pH-ul este 6—8.

Sînt soluri bine aprovizionate cu elemente nutritive, dar din cauza slabei aerisiri, deseori devin inaccesibile plantelor, în special compușii azotului. Deși sînt în general soluri fertile, datorită unor proprietăți fizice nefavorabile și în special excesului de apă și slabei aerării, fertilitatea lor potențială poate fi cu greu folosită complet.

b. *Solurile gleice brune și cenușii*. Aceste soluri se întîlnesc în regiuni umede și se formează datorită apelor freatice sărace în calciu. Vegetația care le acoperă este de fîneață umedă, care provoacă înțelenirea stratului superficial, acumularea unor cantități importante de humus și formarea structurii.

Profilul acestor soluri cuprinde următoarele orizonturi :

Orizontul A, de 30—40 cm grosime, de culoare brună pînă la cenușie. Prezintă, de asemenea, *Orizontul G* și uneori un *orizont de tranziție A/G*.

Conținutul în humus este mai mic decît la lăcoviști, cantitatea de elemente nutritive mai redusă, pH-ul mai coborît, iar fertilitatea mai scăzută.

Pentru ridicarea fertilității și valorificarea mai completă a solurilor gleice este necesar să se aplice în primul rînd drenajul, în vederea eliminării excesului de apă, apoi arăturile adînci, spre a fi bine aerisite.

Dintre îngrășăminte au importanță mai ales cele azotate, iar pe solurile gleice brune cu reacție acidă se simte nevoia și de amendamente cu calciu sub formă de CO_3Ca , CaO și alte materiale asemănătoare.

C. SOLURILE LITOMORFE

Solurile litomorfe s-au format ca soluri intrazonale sub influența predominantă a rocii-mame.

Principalele soluri litomorfe sînt : 1) *rendzinele*, *pseudorendzinele* și *solurile negre de fîneață*, 2) *solurile roșii* și 3) *branciogurile*.

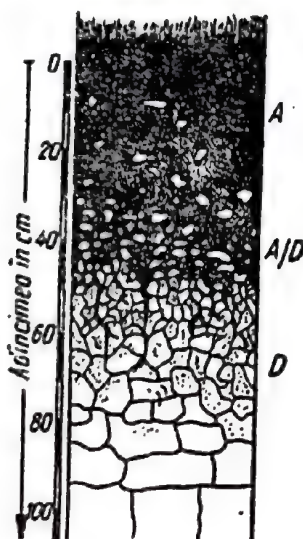
1. Rendzinele, pseudorendzinele și solurile negre de fîneață

Aceste soluri ocupă anumite suprafețe în regiunile de deal și munți joși. Pe calcare, dolomite și gipsuri s-au format rendzinele, iar pe marne și argile, pseudorendzinele și solurile negre de fîneață.

Se întîlnesc în nordul Olteniei și nord-vestul Munteniei, nord-estul Munteniei și sud-vestul Moldovei, în centrul și nordul Moldovei, iar în Transilvania pe malurile Tîrnavelor, Oltului și Mureșului.

a) *Rendzinele*. S-au format pe roci bogate în calciu, în regiunile amintite. Din cauza conținutului ridicat de calciu din rocă, debazeificarea complexului

Fig. 24. Schița profilului de rendzină (după N. Florea).



este numai parțială, iar podzolirea foarte mult frînată. Ca urmare, are loc o acumulare importantă de humus, format în cea mai mare parte de acizi huminici și cu un conținut mai redus de acizi fulvici, care se saturează cu calciu.

Profilul rendzinelor este subțire, bogat în material scheletic și prezintă următoarele orizonturi (fig. 24) :

Orizontul A, gros de 15—25 cm, este orizontul de acumulare a humusului, avînd culoarea brună-negricioasă, bine structurat, cu agregate stabile. Textura este lutoasă pînă la luto-argiloasă.

A/C este un orizont de tranziție în care predomină materialul scheletic, de culoare brună-cenușie.

Orizontul D, roca-mamă.

Conținutul în humus este de 5—12%, iar reacția slab alcalină sau neutră. Fertilitatea rendzinelor este în general bună.

În afară de *rendzinele tipice* mai sînt *rendzinele levigate* și *rendzinele podzolite*.

Rendzinele levigate prezintă și un orizont *B*, insuficient conturat, cu reacție neutră pînă la slab acidă, mai sărac în humus decît *A*.

Rendzinele podzolite prezintă procese de podzolire pe tot profilul. Astfel, în orizontul *A* levigarea este mai puternică, la baza lui poate apărea un sub-orizont *A₂*, iar orizontul *B* este complet conturat. Gradul de saturație cu baze este mai redus, iar reacția slab acidă sau chiar acidă. De asemenea, conținutul în humus este mai redus decît în orizontul *A*.

b) *Pseudorendzinele*. Se formează pe depozite marnoase, pînă la argiloase, ocupînd formele mai ridicate ale reliefului, bine drenate, sau pe treimea superioară a pantelor. Debazeificarea este redusă și podzolirea foarte înceată.

Au un conținut ridicat de humus cu o proporție mai ridicată de acizi humici comparativ cu acizii fulvici. Acizii humici se saturează cu calciu și rămîn în stratul superior.

Datorită faptului că rocile pe care s-au format pseudorendzinele sînt grele, profilul lor este în general subțire, aerul pătrunde greu în profunzime și, ca urmare, se nasc procese de gleizare.

Structura este bine exprimată, formată din agregate stabile datorită conținutului ridicat de humus, calciu și argilă, avînd forme colțuroase și mari.

Profilul pseudorendzinelor este subțire, avînd următoarele orizonturi :

Orizontul A, gros de 20—30 cm, de culoare negricioasă pînă la brună cu textură argilooasă.

Orizontul A/D, de tranziție, de culoare mai deschisă ca *A*.

Orizontul D, roca-mamă.

Conținutul în humus este ridicat, pînă la 10%, sînt saturate cu baze și au o reacție neutră ori slab alcalină.

Pseudorendzinele au o fertilitate mai mare decît solurile în zona cărora apar.

Pe lîngă *pseudorendzinele tipice* mai sînt și *pseudorendzine levigate* și *pseudorendzine podzolite*.

c) *Solurile negre de fîneață*. Aceste soluri iau naștere în aceleași regiuni ca și *pseudorendzinele*, dar pe treimea inferioară a pantelor, în depresiunile de pe pante și pe alte forme de relief unde se creează condiții de umiditate mare.

Profilul solurilor negre de fîneață este mai gros, se prezintă moderat sau puternic gleizat, avînd următoarele orizonturi :

Orizontul A, gros de 60—80 cm, cu un conținut ridicat de humus, de culoare negricioasă.

Orizontul A/G este un orizont de tranziție.

Orizontul G cu glei, iar uneori se întîlnește deasupra un orizont *B* gleizat.

Se mai întîlnesc și soluri negre de fîneață umedă, cu profil mai gros, puternic gleizate, cu un conținut de humus mai ridicat. Acestea au suferit levigarea carbonatului de calciu din orizontul *A* și au o reacție slab acidă.

Fertilitatea solurilor negre de fîneață este relativ bună, sînt bine aprovizionate cu azot total și potasiu asimilabil și slab cu fosfor.

În prezent, rendzinele, pseudorendzinele și solurile negre de fîneață sînt folosite la munte ca pășuni de fînețe; în regiunile de dealuri se folosesc în parte pentru culturi de cîmp și în parte ca pajiști naturale și pentru plantațiile de vii și pomi, în special pe pantele sudice, iar în depresiuni pentru cultura plantelor anuale.

Pentru ridicarea fertilității acestor soluri este necesară mai întîi evacuarea excesului de apă prin arături adînci, arături în spinări, șanțuri de scurgere etc.

În cazul manifestării fenomenelor de eroziune și alunecărilor de teren sînt necesare lucrări agrotehnice și ameliorative antierozionale, precum și consolidarea sectoarelor cu alunecări.

Prin aplicarea lucrărilor raționale ale solului (arături adînci, desfundări etc.), se mobilizează cantități importante de substanțe nutritive din rezervele solului.

Pentru intensificarea proceselor biochimice sînt necesare îngrășăminte organice, iar pentru creșterea rezervei de substanțe nutritive sînt necesare îngrășăminte cu azot, fosfor și potasiu pe rendzine și cu azot și fosfor pe pseudorendzine și soluri negre de fîneață.

2. Solurile roșii de pădure

S-au format în țara noastră sub influența, în anumite regiuni, a climatului mediteranean și a unor roci care conțin fier. Astfel de condiții se întîlnesc în nord-vestul Olteniei (Podișul Mehedinți), în sud-estul Banatului, în Munții Apuseni și în regiunea Baia Sprie—Sighet.

Rocile de formare în partea nordică a țării sînt depozitele feruginoase rezultate din alterarea unor roci eruptive, iar în Oltenia și Banat din alterarea calcarelor cu un conținut ridicat de fier. De asemenea, la poalele unor pante s-au format soluri roșii pe depozite coluviale bogate în fier.

Iernile în aceste regiuni sînt ceva mai blînde, avînd unele perioade mai călduroase și mai sărace în precipitații, care determină deshidratarea sesquioxizilor ferici, formarea celor nehidratați și culori roșcate de diferite intensități.

Profilul acestor soluri este pînă la 40–50 cm grosime, prezentînd *orizontul A* de 15–20 cm, cu nuanțe ruginii, iar sub el un *orizont B* ruginiu mai intens roșcat, cu un conținut ridicat de sesquioxizi de fier și fragmente de rocă nealterate. Urmează un *orizont de tranziție B/D* format din bucăți de rocă și material de culoare roșie în amestec. Sub acestea se află roca nesupusă solificării.

Textura lor este grea, structura în *A* este formată din agregate mărunte pînă la mijlocii, iar în *B* devine nuciformă.

La solurile roșii formate pe depozite coluviale, unde materialul de formare s-a mărunțit bine, profilul devine mai gros și, de obicei, nu mai prezintă material scheletic nefragmentat. Conținutul în humus este redus, iar pH-ul variază după rocile de formare, de la slab alcalin pînă la acid.

Fertilitatea solurilor roșii de pădure este redusă.

Ele se folosesc, dacă nu sînt acoperite cu păduri, pentru cultura pomilor și a viței-de-vie și, în parte, chiar pentru culturile de cîmp.

3. Branciogurile

Sînt soluri puțin răspîndite în țara noastră. Formarea lor este legată de prezența depozitelor aluviale alcătuite din amestec de pietre și pietrișuri de natură calcaroasă, marno-calcaroasă și gresii calcaroase.

Aceste materiale au fost purtate și depuse în conurile de dejecție și pe terasele unor râuri : pe valea Prahovei, între Cîmpina și Ploiești și la sud de Ploiești, în depresiunea Ciucului, pe valea Bistriței și în alte locuri.

Caracterul lor este azonal, deoarece se întîlnesc în zona solurilor brune-roșcate, brune, brune podzolate de pădure și a podzolorilor secundare.

Depozitele de pietre și pietrișuri pe care se formează branciogurile se dezagregă și se alterează greu, particulele fine formate din materialul silicat de depunere reduc permeabilitatea pentru apă a pietrișului.

Debazeificarea este slabă, datorită bogăției în carbonat de calciu a rocii de formare.

În general, branciogurile prezintă un profil cu trei orizonturi.

Orizontul A, de 25—50 cm grosime, conține material scheletic încă de la suprafață, are culoare brună și se prezintă nestructurat.

Orizontul B se deosebește de *A* prin culoarea ruginie-castanie, avînd grosimi diferite.

Orizontul C se prezintă de cele mai multe ori ca o masă cimentată, formată din pietriș ca schelet și din materialul fin de natură calcaroasă ca ciment.

Conținutul în humus este redus, de 2—3% ; aceste soluri au o permeabilitate mare pentru aer și apă, sînt saturate cu baze, pH-ul este neutru sau slab alcalin, sînt slab aprovizionate cu substanțe nutritive și au o fertilitate mediocră.

Recoltele de pe brancioguri depind de frecvența ploilor în perioada de vegetație, deoarece ele nu pot reține cantități mari de apă în timpul iernii, datorită permeabilității mari. Pentru creșterea fertilității lor este necesară folosirea gunoierului de grajd precum și a îngrășămintelor chimice complete (NPK). În unele regiuni mai sudice, acolo unde este posibil, rezultate bune se obțin prin irigarea culturilor, în special în a doua jumătate a verii.

D. SOLURILE DE LUNCĂ

Solurile de luncă sau aluviale se întîlnesc pe luncile râurilor din diferite zone, avînd deci un caracter azonal.

Se întîlnesc pe întinderi însemnate în luncile : Dunării, Prutului, Siretului, Buzăului, Ialomiței, Argeșului, Oltului, Mureșului etc. Ele s-au format pe seama sedimentelor lăsate de apele curgătoare, denumite aluviuni, cu compoziția fizică și chimică diferită.

132 Textura aluviunilor este, de asemenea, diferită.

Apele curgătoare depun materiale aluvionare atunci cînd sînt alimentate din abundență și ies din albia minoră sau din matcă, revărsîndu-se în albia majoră sau în luncă.

Particulele mai grosiere, formate din nisip, neputînd fi mult transportate de apă, se depun mai aproape de mal, sub forma unei fîșii înguste bine scursă,

destul de ridicată, formînd lunca de lîngă albie sau zona de grind. Pe această fîșie nisipoasă iau naștere soluri mai puțin fertile, cu textura grosieră, favorabile unei vegetații puțin pretențioase la umiditate. În mod obișnuit, la rîurile de munte se formează numai lunca de lîngă albie sau zona de grind. Mai departe de albia minoră pot ajunge particule tot mai fine, formate din nisipuri fine, mîl, argilă și substanțe organice, care se depun în ordinea mărimii și greutății, formînd așa-zisa *luncă centrală*. Această zonă de lățimi diferite este mai joasă la mijloc și poate purta vegetație mai pretențioasă la condițiile de umiditate.

Dacă bazinele cursurilor de apă sînt împădurite zăpada se topește lent, apele din ploi se scurg liniștit, inundațiile sînt mai rare, cu un volum mai mic de apă și poartă suspensii mai fine. După retragerea apelor și uscarea luncii, materialul formează crăpături, rezultînd formațiuni structurale colțuroase. Prin alternanța de uscăciune și umiditate, fragmentarea materialului depus se accentuează, astfel încît se formează o masă structurală care permite o bună aeratie, descompunerea resturilor organice, formarea de soluri fertile și condiții bune pentru dezvoltarea plantelor. Această zonă formează *lunca centrală glomerulară* cu textură luto-argiloasă pînă la argiloasă.

Cînd bazinele cursurilor de apă sînt neîmpădurite, datorită zăpezii care se topește brusc și a ploilor care se scurg fără nici o piedică, cursurile de apă capătă un debit mare și se revarsă mult. Prin revărsare se depune atît material fin, cît și nisip de diferite mărimi, în straturi groase, ondulate, compacte, care împiedică o bună aerisire și descompunere a substanței organice. Se formează în acest caz *lunca centrală stratificată*, cu soluri mai sărace în humus și substanțe nutritive și mai puțin fertile decît în lunca centrală glomerulară. În mod obișnuit, la rîurile de cîmpie cu debit și viteză mare se formează atît lunca de lîngă albie sau zona de grind, cît și lunca centrală.

Imediat sub terasă relieful este mai jos, înlesnește colectarea apelor care se scurg de pe terasă și formează o mică gîrlă care poate lua naștere pe locul unei vechi albie. Această zonă a luncii formează *lunca de sub terasă*, pe care, de obicei, iau naștere soluri mlăștinoase sau sărăturoase.

La cursurile de apă de cîmpie cu scurgerea lentă, sau în cazul brațelor părăsite de apele care și-au schimbat cursul se formează și se dezvoltă, pe lățimi diferite, lunca de sub terasă.

Cînd un curs de apă formează două brațe sau cînd două cursuri de apă se află la o mică depărtare, între brațe sau între cursurile de apă pot lua naștere o luncă centrală comună și două lunci de lîngă albie. De pildă, între brațul Borcea și fluviul Dunărea s-a format o luncă centrală comună foarte mult dezvoltată și două zone de grind.

Cînd lunca centrală ia o mare dezvoltare, așa cum se prezintă situația între Dunăre și brațele ei, sau între brațele din Delta Dunării, relieful luncii se prezintă de cele mai multe ori neuniform. Lunca centrală poate fi străbătută de gîrle de alimentare sau privaluri, precum și jepși formate în locurile cele mai joase ale luncii. În privaluri și jepși se poate găsi apă numai în cazurile cînd sînt alimentate de Dunăre și brațele ei, în restul timpului fiind seci. Pe



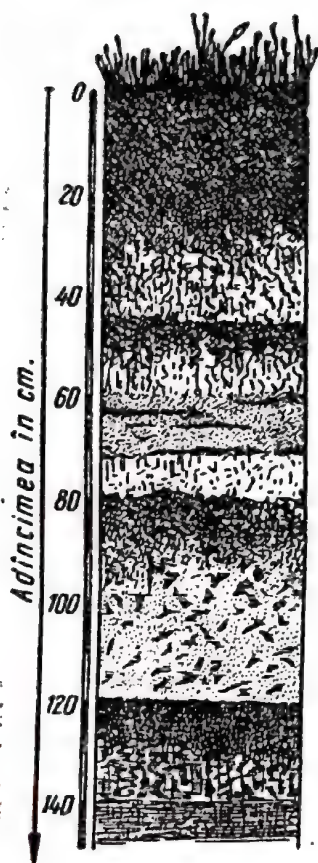


Fig. 25. Schița profilului unui sol aluvial de înțelenire (după N. Florea).

malurile privalilor și ale jepșilor se află grindurile litorale, mai nisipoase, iar în depresiunile jepșilor se formează lunci cu depuneri mai fine.

Dacă depunerile s-au succedat an de an, aluviunile apar nesolificate, în timp ce pe aluviunile mai vechi, apărate de inundații, solificarea este în curs. Când peste un strat aluvionar aflat în curs de solificare se depun noi strate datorită noilor revărsări, atunci vechiul strat, mai bogat în humus, este îngropat, iar la suprafață apare aluviunea proaspătă, nesolificată, fără humus.

Solificarea continuă se desfășoară numai în cazul când aluviunea este apărată de revărsări, când începe să apară o vegetație caracteristică de plante anuale și perene, ierboase sau lemnoase. Sub influența acesteia începe acumularea humusului, procesele de alterare și levigare, formarea structurii etc., care se desfășoară în sensul formării unui sol din ce în ce mai apropiat tipului zonal respectiv.

Când apa freatică se află la mică adâncime, pot avea loc procese de gleizare, iar când este și bogată în săruri, se pot dezvolta procese de sărăturare.

Ținând seamă în principal de stadiul de solificare, solurile de luncă pot fi [10]: aluviuni stratificate și soluri aluviale stratificate, soluri aluviale propriu-zise sau de înțelenire și soluri de luncă de tranziție spre tipurile genetice din zona respectivă (fig. 25).

Aluviunile stratificate nu sînt solificate, nu au încă o acumulare de humus, sînt formate din diferite strate cu predominarea nisipului mare, întîlnindu-se pe grindurile noi, pe plajele apelor curgătoare, pe ostroave etc. La *solurile aluviale stratificate* culoarea apare mai închisă, deoarece au un conținut foarte redus de humus, prezintă o textură nisipo-lutoasă și uneori luto-argiloasă și încep să formeze agregate. Se întîlnesc de obicei pe zona de grind și rareori pe lunca centrală stratificată.

Solurile aluviale propriu-zise se află într-un stadiu mai avansat de solificare, prezintă un *orizont A* de acumulare a humusului cu agregate suficient de stabile și aspect colțuros. În urma proceselor de levigare în stratul inferior, începe acumularea sărurilor. Se întîlnesc atît în lunca centrală, cît și în unele părți ale zonei de grind sau din zona de sub terasă.

Condițiile mai variate de formare a acestor soluri le-a imprimat unele caractere în raport cu adâncimea apei freatice, gradul de mineralizare al acesteia, posibilitatea de înțelenire etc., formându-se în acest mod *soluri aluviale de fineață mlăștinoasă, soluri aluviale gleizate, soluri aluviale mlăștinoase, săratuate, solonefizate* etc.

Solurile de luncă de tranziție evoluează, din punct de vedere morfologic și fizico-chimic, spre tipurile genetice din zona respectivă, deoarece nu mai sînt inundate, dar prezintă și unele însușiri proprii solurilor aluvionare. Astfel, datorită caracterului azonal al aluviunilor, aceste soluri pot evolua spre podzoluri, soluri brune, cernoziomuri, lăcoviști, soluri saline, soluri alcaline etc., căpătînd denumirea de soluri podzolice, aluviale, soluri brune aluviale etc.

E. NISIPURILE ȘI NISIPURILE SLAB SOLIFICATE

Nisipurile și nisipurile slab solificate ocupă în țara noastră peste 350 000 ha și se întîlnesc în cîteva regiuni din zona de stepă și silvostepă. Suprafețe mai mari se află în sudul Olteniei, în vestul țării, în Cîmpia Tecuciului, în Cîmpia Bărăganului și în Delta Dunării.

În general solificarea nisipurilor decurge greu, aceasta depinzînd într-o măsură importantă de stabilitatea lor, compoziția granulometrică, adâncimea apei freatice, condițiile de climă etc. Nisipurile mobile fiind în permanență antrenate de vînt, nu pot fi supuse proceselor de solificare pînă la fixarea lor. Aceasta se poate face prin plantarea de perdele de protecție formate din salcîm și alte specii, prin plantații de pomi și vie etc. O dată fixate, nisipurile sînt supuse solificării, în raport cu mărimea și natura particulelor și cu alți factori. Nisipurile formate din particule fine rețin mai bine apa, sînt supuse mai intens proceselor de alterare și creează condiții pentru fixarea vegetației inferioare și superioare mai repede decît cele grosiere.

La aceeași mărime a particulelor, nisipurile formate din cuarț se alterează și se solifică mai greu decît cele formate din feldspat și mică. Cînd suprafețele sînt plane sau nisipurile se află în straturi subțiri, solificarea lor are loc mai repede decît în cazul straturilor groase sau pe formele ridicate ale reliefului. Solificarea este favorizată pe formele depresionare ale reliefului sau, în cazul apelor freatice la mică adâncime, cînd vegetația fixată pe nisipuri poate fi aprovizionată ușor cu apă.

Asupra alterării și solificării nisipurilor influențează, de asemenea, condițiile generale climatice ale zonei unde se află.

În țara noastră principalele suprafețe cu nisipuri și nisipuri slab solificate se află în zona de stepă și silvostepă, cu precipitații reduse sau moderate, ceea ce îngreuiază solificarea și fixarea lor.

Cînd compoziția mineralogică, granulometrică și umiditatea nisipurilor permit, pe ele apare o vegetație ierboasă, care duce, cu timpul, la acumularea

humusului și la apariția unui orizont *A* mai închis la culoare, cu proprietăți fizico-chimice și biologice schimbate față de straturile din profunzime. Dacă factorii de solificare se intensifică, pe nisipuri se pot forma, cu timpul, tipurile genetice de sol din zona respectivă. În stepă se pot forma cernoziomuri nisipoase, iar în silvostepă cernoziomuri levigate nisipoase.

La nisipurile și nisipurile slab solificate conținutul de humus rămâne sub 1%, de praf și argilă sub 15%, textura se prezintă grosieră, sînt foarte permeabile pentru aer și apă și sărace în elemente nutritive. Reacția lor este neutră sau slab acidă. Coeziunea, adeziunea și gonflarea sînt reduse, au un interval larg al umidității la care se pot lucra, posedă o capacitate calorică mică și o conductibilitate calorică mare.

Valorificarea nisipurilor și a nisipurilor slab solificate se poate realiza printr-un complex de măsuri ameliorative, agrotehnice și agrochimice, așa cum vom vedea în partea a doua a lucrării.

INTOCMIREA HĂRȚILOR PEDOLOGICE

Cunoașterea, identificarea și delimitarea pe hărți a solurilor au o deosebită importanță, în vederea aplicării măsurilor necesare pentru creșterea continuă a fertilității lor. În acest scop este necesar ca hărțile de soluri să reflecte date privind dezvoltarea solului sub acțiunea factorilor naturali, cât și sub influența activității omului.

Hărțile de soluri servesc în același timp la planificarea unei mai raționale folosiri a solului, la proiectarea măsurilor agrotehnice, agrochimice, ameliorative etc., care trebuie aplicate, la valorificarea unor noi terenuri pentru agricultură, la lucrările de planificare a agriculturii etc.

1. Elementele cartării solului

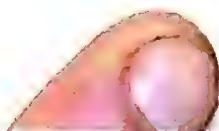
În vederea studierii și cercetării solului trebuie făcute mai întâi o serie de profile și după aceea trebuie cercetate și grupate după însușirile lor comune; pe baza acestor măsuri se alcătuiesc după aceea unitățile taxonomice.

Așa cum am văzut în capitolul X, punctul 3, unitățile taxonomice folosite în clasificarea solurilor sînt: *tipul genetic, subtipul, genul, specia, varietatea și categoria de sol*. Cu ajutorul unităților taxonomice se obțin mai departe unitățile cartografice.

În raport cu felul reliefului și cu alți factori, o unitate cartografică poate cuprinde una sau mai multe unități taxonomice. De pildă, dacă unitatea taxonomică îmbracă o suprafață mai mare, unitatea cartografică poate cuprinde o singură unitate taxonomică. Cînd o unitate taxonomică cuprinde o suprafață mai mică, atunci unitatea cartografică cuprinde două sau mai multe unități taxonomice. În ultimul caz, într-o unitate cartografică unitățile taxonomice se pot succeda în mod regulat, formînd un *complex de soluri*, sau neregulat, formînd o *asociație de soluri*.

Cînd repartiția solurilor se exprimă după criterii geografice, atunci se delimitează zone de soluri, subzone de soluri etc.

Hărțile de soluri se întocmesc cu date mai generale sau mai amănunțite, în raport cu scopul care se urmărește și cu scara hărții. Astfel pot fi cartări de



recunoaștere, cartări la scară mică, cartări la scară mijlocie și cartări la scară mare.

Cartările de recunoaștere au ca scop obținerea de informații generale asupra solurilor principale și se întocmesc la scări mai mici de 1 : 500 000.

Cartările la scară mică ne dau indicații asupra tipurilor și subtipurilor de sol și se execută la scări mai mici de 1 : 200 000.

Cartările la scară mijlocie ne dau posibilitatea delimitării tipurilor, subtipurilor și speciilor de soluri pe hărți la scări cuprinse între 1 : 50 000—1 : 200 000. La această scară se întocmesc și hărțile geomorfologice, de eroziune, de adâncime a apei freatice, de folosire a terenului etc.

Cartările la scară mare sînt cele mai amănunțite și servesc la întocmirea hărților la scări mai mari de 1 : 50 000. Pe ele se pot delimita de la tipuri, pînă la categorii de soluri. Cartogramele întocmite pot cuprinde date și în privința conținutului în humus, elemente nutritive, pH etc.

La baza întocmirii hărților pedologice stă cercetarea profilelor de sol și a condițiilor naturale. În raport cu adîncimea, profilele pot fi principale și secundare. În cazurile necesare se mai fac și sondaje. *Profilele principale* servesc la cercetarea unităților mai importante de sol, se fac la 1,5—4 m adîncime și pe toate formele de relief.

Profilele secundare se fac la 0,7—1,5 m adîncime, îmbracă formele principale și secundare ale reliefului și servesc la delimitarea unităților de sol, iar sondajele servesc la precizarea acestor limite și se fac pînă la 0,70 m adîncime.

Profilele se fac pe locul unde solul nu a suferit tasări, săpături, nu au fost construcții, drumuri, căi ferate, tîrle de vite etc. Ele trebuie să cuprindă diversele aspecte ale terenului și să fie suficient de dese pentru a putea face o apreciere cît mai completă a tuturor unităților de sol.

2. Fazele cartării solului

Cartarea solului se desfășoară în trei faze : 1) *faza de pregătire*, 2) *faza de teren*, 3) *faza de laborator și încheierea lucrărilor*.

Faza de pregătire este necesară pentru informare pe bază de materiale în privința regiunii unde se va face cartarea. În acest scop se procură hărțile necesare asupra regiunii, se studiază tot materialul rezultat în urma cercetărilor care eventual au fost făcute anterior în privința solurilor, vegetației, climei etc. și se procură utilajele necesare pentru desfășurarea muncii pe teren.

Faza de teren se desfășoară pe terenul care urmează a fi cartat și începe cu recunoașterea întregului teritoriu. Principalele operații de pe teren sînt : cercetarea profilelor de sol, delimitarea și caracterizarea unităților de sol, luarea probelor și monoliților de sol pentru precizarea profilelor și analizelor de laborator.

Dacă în regiune sînt soluri erodate, cartarea acestora se face într-un mod asemănător, comparîndu-se profilele unui sol erodat cu profilele aceluiași sol neerodat.

În toate situațiile, profilele solurilor se cercetează cu mare atenție, de către specialiști, se face corelația cu relieful, roca pe care s-au format solurile cartate, adâncimea apei freatice etc. Observațiile se notează în carnete, se trec pe schițe sau pe hărți și se inventariază în vederea încheierii lucrărilor.

Faza de laborator și de încheiere a lucrărilor constă mai întâi în cercetarea probelor și monoliților de sol ridicate din câmp, pentru a preciza însușirile profilelor făcute.

Determinările asupra probelor și monoliților sau direct în câmp capătă o deosebită importanță pentru precizarea însușirilor solurilor cercetate. Dintre acestea, unele se fac la orice sol cartat, adică sînt comune, pe cînd altele privesc numai anumite soluri.

Determinările comune se referă, de pildă, la conținutul în humus, pH, suma bazelor schimbabile, capacitatea totală de schimb cationic, conținutul în elemente nutritive (N, P_2O_5 , K_2O), textura, felul și stabilitatea structurii, porozitatea etc.).

Determinările care se fac numai pentru anumite soluri se referă, printre altele, la aciditatea hidrolitică și de schimb, la carbonați, aluminiu mobil etc.

Pentru încheierea lucrărilor este necesar ca pe baza observațiilor și a determinărilor consemnate să se alcătuiască *dosarul tehnic documentar și memoriul agropedologic*.

În dosarul tehnic documentar se află toate materialele care servesc la întocmirea memoriului agropedologic. Ca piese obligatorii el cuprinde, înborderate, carnetele de teren cu descrierea profilelor, a vegetației etc., carnetele de calcul al unităților de sol, buletinele de analiză și determinări, planul cu profilele executate pe teren și procese verbale de recepție întocmite în faza de lucru pe teren, iar ca piese facultative dosarul tehnic cuprinde diferite schițe ajutătoare făcute pe teren, planul în tuș și diferite carnete cu observații și notări.

Memoriul agropedologic cuprinde în principal două capitole, plus concluzii. În primul capitol sînt trecute datele cu privire la condițiile naturale ale teritoriului, adică la geomorfologia, geologia și hidrografia regiunii, la condițiile de climă, descrierea vegetației, date referitoare la factorii de formare a solului în legătură cu unitatea de sol precizată.

Capitolul II cuprinde descrierea unităților de sol întîlnite, propuneri privind modul cel mai rațional de folosire pentru viitor și recomandări privind principalele măsuri agrotehnice, agrochimice și ameliorative pentru sporirea fertilității solurilor cartate.

La concluzii se fac propuneri cu privire la organizarea teritoriului și la profilarea și specializarea gospodăriilor.

În completare, memoriul agropedologic cuprinde o serie de hărți, dintre care și harta unităților de sol, plus mai multe hărți speciale. Acestea din urmă se referă la unitățile geomorfologice, roca-mamă, însușirile fizice și chimice ale solului etc., inclusiv recomandările necesare privind metodele agrotehnice, agrochimice și ameliorative pentru ridicarea capacității de producție a solurilor respective.

3. Importanța memoriilor agropedologice

Studiile și memoriile agropedologice ajută în primul rând la stabilirea unei evidențe cantitative și calitative a unităților de soluri pe întreg teritoriul țării. Aceasta servește ulterior la planificarea producției agricole vegetale și animale, la specializarea agriculturii, la amplasarea unităților de producție și a celor care se ocupă cu experimentarea diferitelor metode care trebuie aplicate în vederea sporirii producției agricole.

Pe baza datelor cuprinse în memoriile agropedologice se stabilesc modurile de folosire a diferitelor categorii de terenuri și eventuala schimbare de la folosințe inferioare la folosințe superioare, stabilirea suprafețelor care necesită ameliorări (sărături, terenuri mlăștinoase etc.), folosirea irigației, valorificarea nisipurilor, combaterea eroziunii etc.

Evidența unităților de soluri cu însușirile lor fizice și chimice servește la repartizarea justă a culturilor agricole, la planificarea folosirii îngrășămintelor și amendamentelor, a metodelor agrotehnice etc., în vederea sporirii continue a fertilității solului și a creșterii recoltelor.

BIBLIOGRAFIE

1. Barsukov, L. N. și Boharev, F. Z. *Roli moroza v godicinom țikle structurnogo sostoianiiia pocivŭ*. Moskva, „Pocivovedenie“, nr. 1, 1950.
2. Daniliuc, D. *Contribuții la cunoașterea compoziției humusului din câteva tipuri de sol*. În: *Comunicările Academiei R.P.R.* Tom VII, București, nr. 11, Editura Academiei R.P.R., 1957.
3. Davidescu, D. *Agrochimia*. București, Editura agrosilvică, 1963.
4. Dimancea, Șt. și colab. *Științe agricole*. București, Editura didactică și pedagogică, 1957.
5. Dimancea, Șt. *Curs de agricultură generală*. IANB, 1961.
6. Fedorov, M. V. *Microbiologia solului*. București, Editura agrosilvică, 1957.
7. Koliasev, E. F. *Podvijnosti vodi v pocive i nekotore puti eio regulirovaniia*. Leningrad, „Voprosŭ agronomiceskoi fiziki“, 1957.
8. Kononova, M. M. *Problema pocivennogo gumusa i sovremennŭe zadaci ego izuceniia*. Moskva, „Izdatelstvo Akademii Nauk SSSR“, 1951.
9. Lungu, I. *Rezultate experimentale de laborator privind influența unui polielectrolit sintetic (CRD 186) asupra stabilității structurii solului*. În „Probleme de pedologie“. București, Editura Academiei R.P.R., 1958.
10. Obrejanu, Gr. și Puiu Șt. *Curs de pedologie*. București, IANB, 1964.
11. Obrejanu, Gr. *Caracterizarea agroproductivă a solurilor din partea de est a Cîmpiei Române*. C.S.A. — *Analele ICCA*. Vol. XXIX, seria A. București, Editura agrosilvică, 1961.
12. Obrejanu, Gr. și colab. *Caracterizarea agropedologică a sectorului dintre Olt și Dîmbovița*. C.S.A. — *Analele sect. de pedologie*, Vol. XXX, București, 1962.
13. Obrejanu, Gr. și colab. *Contribuțiuni la studiul turbăriiilor din R.P.R.* În „Probleme de pedologie“. București, Editura Academiei R.P.R., 1958.
14. Rode, A. A. *Vodnie svoistva pociv i gruntov*. Moskva, Akad. Nauk SSSR, 1955.

15. Verşinin, P. V. *Problemî pocivennoi structurî*. Leningrad, „Voprosî agronomiceskoi fiziki“, 1957.
16. Verşinin, P. V. *Ob iskusstvennîh pocivennîh structuroobrazovateliah*. Moskva, „Pocivovedenie“, nr. 10, 1958.
17. Verbin, A. A. *Zemledelie*. Moskva, Selhozghiz, 1958.
18. Viliams, V. R. *Pedologia*. Bucureşti, Editura de Stat, 1954.
19. * * * *Congresul al IX-lea al Partidului Comunist Român*. Bucureşti, Editura politică, 1965.

II. AGROTEHNICA SAU AGRICULTURA GENERALĂ

Agrotehnica sau agricultura generală este știința care se ocupă cu cunoașterea cerințelor plantelor față de factorii lor de mediu și cu metodele de influențare a acestor factori în scopul satisfacerii în mod cât mai complet a cerințelor plantelor. Deoarece factorii de mediu care pot fi influențați mai eficace de către om se află sau se însușesc de către plante prin sol, agrotehnica mai poate fi definită și ca știința care se ocupă cu metodele de sporire a fertilității efective a solului. Principalele căi de creștere a fertilității efective trebuie să ducă la : îmbunătățirea însușirilor fizice ale solului prin lucrări raționale pentru a crea un regim de apă, aer, căldură și substanțe nutritive, în raport cu cerințele plantelor ; dezvoltarea microflorei și a proceselor biochimice necesare pentru acumularea substanțelor nutritive ; combaterea buruienilor și folosirea influenței favorabile a plantelor cultivate și a resturilor lor organice asupra solului ; sporirea cantității de substanțe nutritive din sol prin aplicarea îngrășămintelor ; eliminarea excesului de apă din sol prin drenaj sau aprovizionarea suplimentară a plantelor cu apă prin irigație ; corectarea pH-ului prin aplicarea amendamentelor etc.

Aceste căi trebuie folosite în mod diferențiat, în raport cu condițiile pedoclimatice și cu felul plantelor cultivate, atât pe terenurile plane, cât și pe cele situate pe pante cu sau fără eroziune.

Agrotehnica este una dintre disciplinele cu rol deosebit de important în cadrul științelor agronomice. Ea face parte dintre științele de bază pentru fitotehnie, ameliorarea plantelor agricole, organizarea întreprinderilor agricole socialiste etc.

Agrotehnica se bazează, la rîndul ei, pe alte discipline importante, cum sînt : pedologia, fiziologia plantelor, meteorologia agricolă, chimia etc.

Ca metode de cercetare folosite în agrotehnică sînt în primul rînd experiențele făcute în cîmp, apoi cele de laborator și casa de vegetație. Datele obținute prin aceste cercetări servesc la elaborarea metodelor ce trebuie aplicate în producție pe zone naturale pedoclimatice.

CAPITOLUL I

MEDIUL DE CREȘTERE ȘI DEZVOLTARE
A PLANTELOR AGRICOLE

Pentru creșterea și dezvoltarea lor, plantele au nevoie de căldură, lumină, apă, substanțe nutritive, unele componente ale aerului, influența unor fenomene electrice și radioactive etc.

1. Căldura

Căldura este un factor indispensabil pentru viața plantelor.

Pentru *germinație*, semințele diferitelor plante folosesc căldura solului. Ele necesită o temperatură minimă, la care încep să încolțească, au o temperatură optimă, la care încolțirea se desfășoară cel mai repede și o temperatură maximă, la care încolțirea încetează (tabelul 16).

Tabelul 16

Temperaturile de germinat în grade C la câteva plante

Planta	Minime	Optime	Maxime
Mazăre, mazărice, lucernă, trifoi	1—2	25—32	25—32
Orz, ovăz	1—3	20—25	28—30
Grâu	3—4	25	30—32
În	2—3	21	32
Sfeclă de zahăr	4—5	25	28—30
Porumb	8—10	32—34	40—44
Orez	10—12	32—35	38—40
Cartof	7—8	25	30
Floarea-soarelui	4—5	25	35
Tutun	12—14	25	35

147

Pentru producție este important să cunoaștem în special temperatura minimă de germinat, deoarece culturile de primăvară trebuie semănate atunci când în sol se realizează această temperatură.

În timpul germinării semințelor sau imediat după germinarea lor temperatura scăzută pozitivă este factorul care determină, împreună cu umiditatea,

hrana, oxigenul, starea activă de creștere etc., parcurgerea de către plante a primului stadiu de dezvoltare-iarovizare. Cerealele de toamnă, semănate în primăvară, nu fructifică în același an, deoarece au nevoie să petreacă o perioadă în condiții de temperatură scăzută, pozitivă, pentru parcurgerea stadiului de iarovizare.

Pentru creșterea lor plantele au cerințe diferite față de temperatura mediului [9] (tabelul 17).

Tabelul 17

Temperaturile de creștere în grade C la câteva plante

Planta	Minime	Optime	Maxime
Grâu	3—4	25	30—32
Secară	1—2	25	30
Ovăz	4—5	25	30
Porumb	8—10	30	40—45
Cînepă	1—2	35	45

Diferitele fenomene fiziologice, cum sînt : respirația, asimilația carbonului, transpirația, absorbția apei și hranei etc. sînt influențate de regimul de căldură din sol și atmosferă.

În timpul perioadei de vegetație, plantele pot pieri atît datorită temperaturilor prea joase, cît și temperaturilor prea ridicate.

Dintre culturile de cîmp, cele mai mari pagube datorită temperaturilor negative le suferă cerealele de toamnă, rapița și borceagul de toamnă.

Procesul fiziologic prin care plantele își măresc rezistența la temperaturi joase, negative, a fost numit de I. I. T u m a n o v, *călirea plantelor la ger*. La cerealele de toamnă călirea decurge în două faze [61].

Prima fază se petrece la lumină intensă, cu zile scurte, iar temperatura să fie cuprinsă între 0 și 6° C.

Cele mai bune condiții pentru prima fază sînt în toamnele cu zile senine, însorite, relativ secetoase după răsăritul cerealelor de toamnă, cu nopți reci, iar ziua, temperatura să scadă treptat. Această fază durează 10—15 zile și plantele capătă o rezistență pînă la circa —10°C sau —12°C.

Faza a doua de călire se petrece la temperaturi mai joase, între —2° și —5°C, durează circa 3 săptămîni, nu necesită lumină intensă, fotosinteza putînd chiar să înceteze, iar în plante nu se mai acumulează substanțe de rezervă. După a doua fază, plantele pot rezista pînă la circa —20°C, iar secara chiar pînă la —25°C, dacă solul este scurs de apă.

Plantele pot suferi pagube și din cauza temperaturilor prea ridicate. La porumb, fasole și alte culturi, temperatura ridicată și umiditatea redusă împiedică fecundarea, iar la grâu, în perioada înfrățirii, cînd spicul apare în stare embrionară, are ca efect formarea unui număr redus de spiculețe și puține flori în spic.

Pentru calcularea cerințelor față de căldură se însumează temperaturile medii zilnice în perioada de vegetație a fiecărei culturi, obținându-se suma gradelor, numită în mod nepotrivit și constantă termică.

De exemplu, pe întreaga perioadă de vegetație, următoarele culturi cer sume diferite de temperaturi medii calculate în 24 ore : grâul de toamnă, 2100°C ; secara de toamnă, 1700—2125°C ; cartofii, 1300—3000°C ; sfecla, 2400—3700°C ; orezul, 3000—4500°C ; porumbul, 2200—3000°C ; orzul de primăvară, 1750°C ; ovăzul, 2000—2310°C etc.

Cerințele plantelor față de căldură determină în mare măsură durata perioadei de vegetație, dar aceste cerințe variază și în funcție de regimul de apă, hrană și aer din sol, de durata zilei, intensitatea luminii și alți factori. Din această cauză, cerințele plantelor față de căldură, apreciate după suma de grade, sînt în mare măsură relative.

2. Lumina

Lumina este un factor de vegetație indispensabil pentru creșterea și dezvoltarea normală a plantelor.

Insuficiența luminii (în cazul nebulozității ridicate) se manifestă prin scăderea conținutului de zahăr în rădăcina de sfeclă, prin scăderea conținutului de amidon în tuberculii de cartofi, prin reducerea conținutului de substanțe proteice în boabele de cereale, prin conținutul redus de zahăr în struguri, iar la plantele oleaginoase, prin reducerea procentului de grăsimi [53].

Numai în unele cazuri o umbrire oarecare a culturilor este favorabilă din punct de vedere economic. Inul de fuior și cînepa semănate mai des primesc lumină mai slabă, cresc mai înalte și formează fibra mai subțire, fiind apreciate pentru țesăturile fine. Frunzele pot absorbi o cantitate redusă de CO₂ și la întuneric.

Plantele pot asimila CO₂ și la lumina artificială. Cea mai bună sursă artificială de lumină o constituie lămpile cu neon, care au lumina apropiată ca compoziție de lumina solară. Folosirea luminii artificiale are deocamdată un caracter restrîns : în sere pentru culturi speciale putînd să se obțină 3—4 recolte pe an, în cercetările științifice, pentru producerea de răsaduri și material de plantat etc.

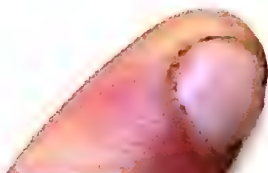
Plantele sînt influențate în dezvoltarea lor și de durata zilei de lumină.

Unele plante, cum sînt sorgul, porumbul (majoritatea soiurilor), fasolea, năutul, orezul, unele soiuri de tutun și alte plante fructifică numai în regiunile sudice, unde ziua este mai scurtă. Alte plante, cum sînt : trifoiul, grâul de toamnă, secara, ovăzul, sfecla, mazărea, mazăricea etc. fructifică numai în regiunile mai nordice, unde ziua este mai lungă, de peste 12 ore.

Sînt și unele plante, ca : orzul de toamnă, alunele de pămînt, hrișca, unele soiuri de porumb, floarea-soarelui etc., indiferente față de lungimea zilei. 149

Plantele din prima categorie au fost denumite plante de zi scurtă, iar cele din a doua categorie, plante de zi lungă.

Prin lucrările expuse în *teoria dezvoltării stadiale* a plantelor, T. D. Lîsenko [34] arată că împărțirea în plante de zi scurtă și plante de zi lungă



este convențională, deoarece plantele nu au nevoie de zi lungă sau scurtă de lumină decât într-o anumită perioadă a vieții lor și numai un anumit număr de zile, variabil după specie și soi. Această perioadă poate începe imediat ce plantele au răsărit, cu condiția ca ele să fi trecut prin *stadiul de iarovizare*, perioadă care a fost numită *stadiul de lumină*. Pentru a folosi cât mai multă energie luminoasă se pot aplica câteva metode agrotehnice. Dintre acestea amintim repartizarea pe câmp a unui număr suficient de plante, astfel încât fiecare plantă și întreg lanul să folosească cât mai multă energie solară. O densitate corespunzătoare a plantelor în lan se capătă în primul rând printr-un semănat rațional, calculând în boabe densitatea la metru pătrat și la hectar.

Prin semănatul cerealelor în rânduri obișnuite (12,5 cm), repartizarea boabelor și plantelor pe câmp este mai uniformă decât la semănatul prin împrăștiere, de aceea și folosirea energiei solare este mai bună.

O folosire mai bună a luminii are loc și prin semănatul sau plantatul culturilor mixte, formate din plante de talie mai înaltă, care folosesc energia luminoasă în etajul superior, și plante mai scunde, care suportă oarecare umbră și folosesc lumina neinterceptată de plantele înalte. Culturile mixte pot fi alcătuite din porumb cu fasole ori dovleac, sau de plante de aceeași talie, cum sînt mazăricea sau mazărea cu cereale păioase etc.

În regiunile cu umiditate suficientă sau și în condiții de irigație se poate practica însămînțarea de culturi în miriște, adică semănatul a două culturi, una după recoltatul celeilalte : porumb furajer, iarbă de Sudan, borceag etc., după recoltatul rapiței, borceagului de toamnă, cerealelor de toamnă și primăvară etc. Se pot semăna chiar trei culturi succesive într-un an în condiții de irigare, pentru obținerea de furaje verzi.

În lanuri este bine ca să se evite orice goluri, care duc la irosirea energiei luminoase și îmburuienarea culturilor.

În cazul culturilor prășitoare, reglarea distanței între plante și rânduri trebuie făcută la vreme, la semănat și ulterior, prin răritul la timp. Combaterea buruienilor la timp în lanuri înlătură umbrirea culturilor și permite luminarea mai bună a lor.

3. Apa

Apa constituie unul dintre factorii de vegetație de cea mai mare importanță pentru viața plantelor și obținerea producției agricole.

150 Plantele au nevoie de apă începînd cu germinarea semințelor și în tot cursul perioadei de vegetație. Pentru a germina semințele de cereale necesită aproximativ 50% apă (meiul 25%, ovăzul peste 60%) față de greutatea lor, pe cînd semințele altor culturi bogate în grăsimi (în, cînepă, soia) sau în substanțe proteice (fasolea, lucerna, trifoiul, bobul și altele) necesită 100% apă și chiar mai mult. De asemenea, semințele îmbrăcate cu un strat de suber, cum sînt cele de sfeclă, necesită pentru germinat o cantitate mai mare de apă (120—130%).

La 1 000 părți apă absorbite, și care trec prin plantă, numai circa 0,75—2 părți se asimilează în procesul de nutriție pentru sinteza diferitelor substanțe, iar

restul sînt transpirate [40]. Transpirația prin frunze ușurează absorbția apei prin rădăcini și circulația prin plantă a substanțelor nutritive.

Cantitatea de apă exprimată în unități de greutate consumată de plantă pentru formarea unei unități de greutate de substanță uscată se numește coeficient de transpirație, consum specific de apă ori consum relativ.

Coeficientul de transpirație depinde de condițiile pedoclimatice, de specia de plantă, soi, regimul nutritiv din sol, anul respectiv, mărimea și vârsta aparatului foliar, durata perioadei de vegetație și alți factori.

În tabelul 18 se arată, după C e r k a s o v [6], coeficientul de transpirație la principalele culturi agricole.

Tabelul 18

Variația coeficientului de transpirație după cercetările diferiților autori

Planta	Coeficient de transpirație	Planta	Coeficient de transpirație
Grâu	271—639	Mazăre	563— 747
Secară	431—634	Bumbac	368— 650
Orz	404—664	Cînepă	435— 767
Mei	177—367	În	400— 942
Sorg	239—303	Floarea-soarelui	490— 577
Porumb	239—495	Cartofi	285— 575
Ovăz	423—876	Sfeclă de zahăr	304— 377
Orez	395—811	Lucernă	568—1 068

Pe un sol bogat în substanțe nutritive asimilabile, coeficientul de transpirație este mai mic [63] (tabelul 19).

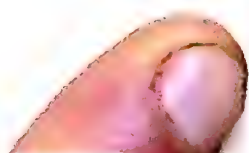
Tabelul 19

Variația coeficientului de transpirație pe sol îngrășat și neîngrășat, în raport cu conținutul solului în apă

Varianta	Umiditatea solului în % din capacitatea totală pentru apă		
	40	60	80
Sol neîngrășat	402	483	505
Sol îngrășat	334	372	409

La lumină slabă, asimilația bioxidului de carbon scade și coeficientul de transpirație crește și, dimpotrivă, la lumină mai puternică asimilația CO₂ este mai intensă și coeficientul de transpirație scade. **151**

Numai la două grupe de plante există o corelație între mărimea coeficientului de transpirație și rezistența la secetă. Secara, grâul, orzul și ovăzul au un coeficient de transpirație ridicat și sînt mai puțin rezistente la secetă decît porumbul, meiul și sorgul, care au un coeficient de transpirație mic [63].



În cursul dezvoltării lor în diferite stadii și faze, plantele au o rezistență la secetă diferită, după cum și nevoia lor față de apă este diferită. Cea mai mică rezistență la secetă o au plantele în așa-numitele faze critice.

Pentru secară, grâu, orz și ovăz, fazele critice sînt înfrățirea, creșterea rădăcinilor secundare, înainte și în timpul formării spicului. La porumb, perioada cea mai critică începe cu circa 10 zile înainte de înflorire și durează pînă la maturitatea în lapte inclusiv.

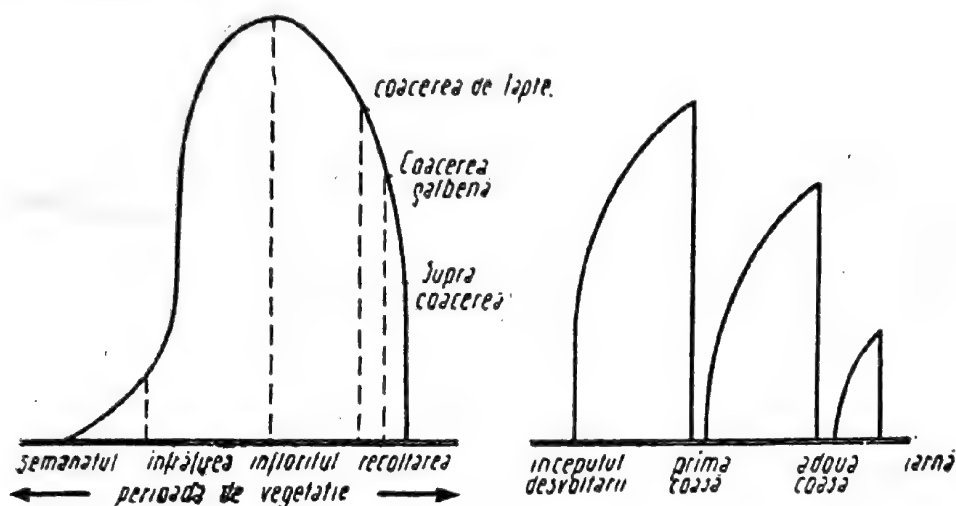


Fig. 26. Curbele de consum ale apei de către plantele cultivate (după Williams — 1954):

1 — anuale; 2 — perene.

La alte plante, cele mai mari cerințe față de apă sînt în general înainte și după înflorire: la leguminoase pentru boabe, înflorirea; la floarea-soarelui, formarea capitulului și înflorirea; la cartofi, înflorirea și formarea tuberculelor etc.

O diferență esențială se constată între consumul de apă al plantelor anuale și perene (fig. 26).

Aprovizionarea plantelor cu apă are influență nu numai asupra cantității, ci și asupra calității recoltei: se intensifică procesul de asimilație a carbonului, crește conținutul în substanțe grase la plantele oleaginoase, în zahăr la sfeclă etc.

Sursele de apă necesară agriculturii sînt: precipitațiile atmosferice, apele freatice și apa de irigație.

Sursa cea mai importantă de apă o constituie precipitațiile atmosferice. La noi în țară nu sînt regiuni în care, din cauza lipsei de precipitații, să nu se poată cultiva plante fără irigație. În principalele regiuni agricole însă, irigația poate contribui la dublarea producției vegetale și chiar mai mult, în special în zona de stepă și silvostepă.

Pe teritoriul țării cade, în medie, o cantitate de 638 mm apă provenită din ploi și zăpezi. Repartiția ei însă diferă mult de la o regiune la alta și chiar în cadrul unei regiuni de la an la an și de la sezon la sezon. Precipitațiile sînt

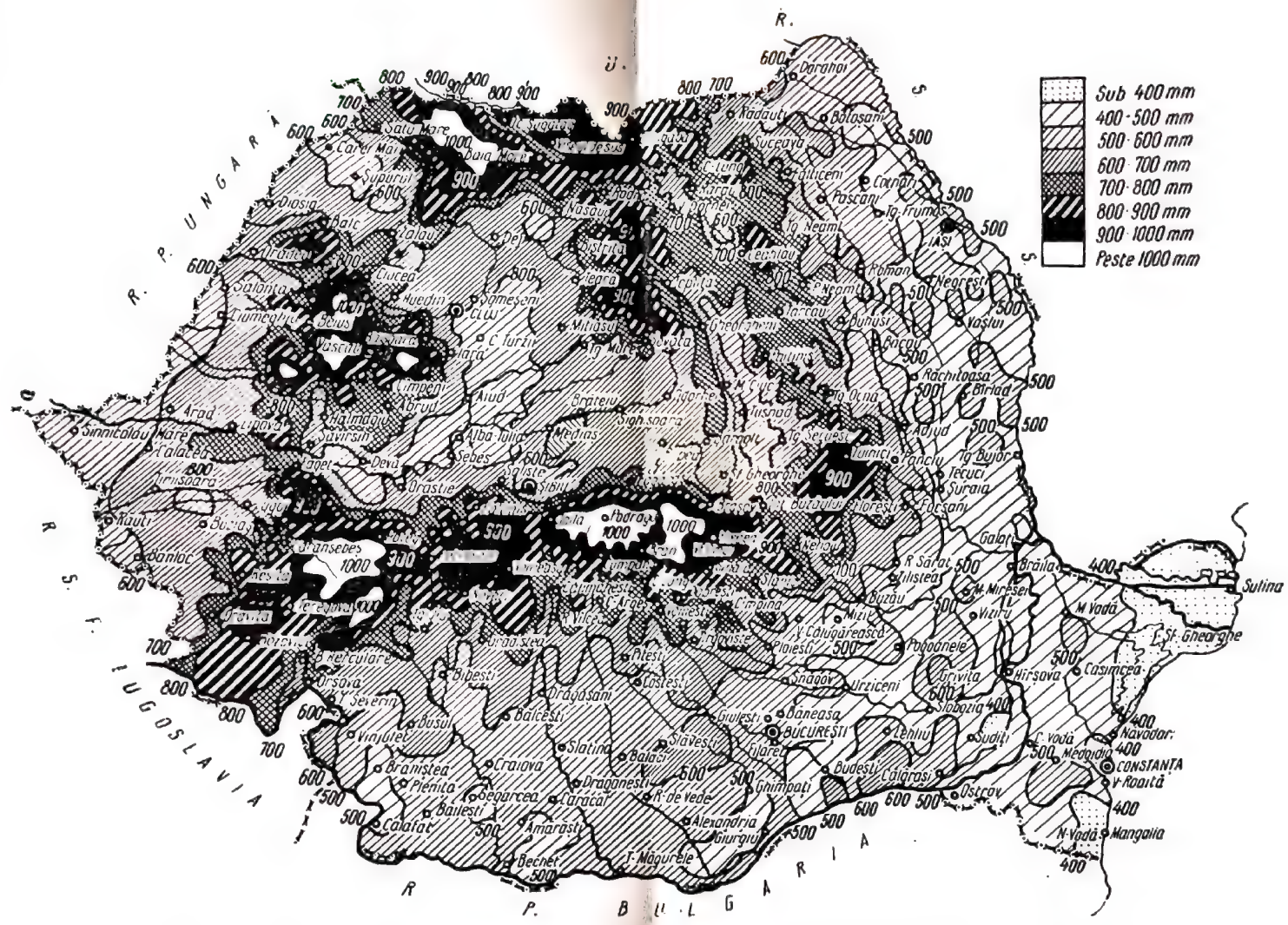


Fig. 27. Repartiția anuală a precipitațiilor în Republica Socialistă România (după C. Disescu).

cuprinse între circa 380 mm anual în Delta Dunării și peste 1 100 mm în munți (fig. 27).

O altă sursă o constituie apa freatică, care poate urca prin spațiile capilare pînă în zona rădăcinilor. În timpul iernii, apa sub formă de vaporii venită din profunzime se condensează în stratul superior al solului, mărindu-i conținutul de apă lichidă.

Apa freatică poate ajunge, prin franjul capilar, în zona rădăcinilor, pe anumite cernoziomuri, cernoziomuri levigate, lăcoviști, pe aluviuni și alte soluri freatic umede, care sînt asigurate în acest caz cu apa necesară, chiar în perioadele mai secetoase.

O altă sursă o constituie apa de irigație din lacuri, bazine de retenție, râuri sau chiar din pînzele de apă freatică. În agricultura țării noastre irigația se folosește astăzi din ce în ce mai mult, iar în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al Partidului Comunist Român se prevede extinderea irigației pe încă 400 000 ha, astfel că în 1970 suprafețele irigate să ajungă la peste 850 000 ha.

4. Aerul

Plantele cer un regim favorabil de aer atît pentru organele lor de la suprafața solului, cît și pentru cele din sol: rădăcini, tulpini subterane, bulbi, tuberculi etc. Regimul și importanța aerului din sol au fost arătate în partea întîi — „Pedologia”.

Planta respiră ca orice organism viu, absoarbe oxigen și elimină bioxid de carbon.

Azotul molecular din atmosferă nu poate fi folosit de plantele superioare.

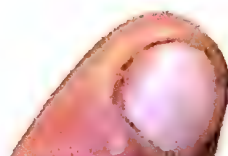
Oxigenul din aerul atmosferic este indispensabil vieții plantelor în fenomenul de respirație. Părțile aeriene ale plantei sînt bine asigurate cu oxigen. Uneori însă pot suferi, din lipsă de oxigen, și aceste părți: asfixierea semănăturilor de toamnă sub zăpadă, sub o pojghiță de gheață, inundații temporare etc.

Bioxidul de carbon, deși se găsește în cantitate relativ mică în atmosferă, are un rol considerabil pentru agricultură. Plantele asimilează CO_2 prin toate organele lor verzi.

CO_2 asimilat de plante este înlocuit prin noi cantități de bioxid de carbon, care rezultă în urma diferitelor procese: respirația plantelor și animalelor, descompunerea substanței organice din sol și de la suprafața solului de către microorganisme, din întreprinderile industriale etc. Bioxidul de carbon mai poate proveni din apa mărilor și a oceanelor, unde se află (dizolvat) în cantitate de 3—4 ori mai mare decît în atmosferă. Cînd presiunea scade, degajarea de CO_2 din apă crește, iar cînd presiunea atmosferică crește, CO_2 se dizolvă iarăși în apă.

Ridicarea conținutului de bioxid de carbon în atmosferă pînă la 1%, și uneori mai mult, influențează favorabil plantele, datorită asimilației clorofilene care se intensifică [53].

Vaporii de apă din aerul atmosferic au în mod indirect un rol important în viața plantelor: micșorează transpirația, reduc fenomenul de pălire și șiștăvire a boabelor etc.



Cu cât umiditatea relativă a aerului este mai mare, cu atât transpirația prin plante scade și plantele consumă mai puțină apă din sol. Aerul sărac în vapori de apă este nefavorabil culturilor chiar la temperaturi scăzute.

5. Substanțele nutritive

a. *Rolul microorganismelor în nutriția plantelor.* Plantele superioare sintetizează substanța organică datorită transformării substanțelor minerale, azotate, a apei și a CO_2 sub acțiunea căldurii și luminii solare. Transformarea substanței organice din sol în compuși minerali și azotați asimilabili se realizează de către diferite microorganisme aerobe.

Nutriția plantelor este în mare măsură determinată de microorganismele din rizosferă, radiculare și preradiculare. Pe rădăcini și în apropierea rădăcinilor plantelor se găsesc anumite bacterii, ciuperci, actinomicete etc. Fiecare grup sau chiar specie de plante cultivate permite dezvoltarea pe rădăcini sau în preajma rădăcinilor a unei microflore specifice [23].

Din microflora specifică rizosferei, unele bacterii stimulează creșterea și producția plantelor, pe când altele, datorită unor secreții inhibitoare, micșorează recolta. S-a verificat, de pildă, acțiunea inhibitoare a unor ciuperci asupra inului, care, în cazul culturii repetate an de an pe aceeași suprafață, poate duce la micșorarea recoltei [63].

Plantele superioare influențează, de asemenea, microflora. *Azotobacter chroococcum* se dezvoltă bine în rizosfera de Crucifere, tutun, hrișcă, porumb, lucernă etc., pe când în rizosfera altor plante se întâlnește foarte rar, sau, cum este la grâu, nu se întâlnește. În jurul și pe sistemul radicular se află deci o microfloră deosebită de microflora solului neacoperit de culturi. Cel mai important factor care determină acest proces sînt secrețiile radiculare ale plantelor [23].

Un rol important în nutriția plantelor leguminoase îl au bacteriile de nodozități (*Rhizobium* sp.). Bacteriile pătrund în rădăcinile leguminoaselor prin perii radiculari sau prin celulele epidermei, se înmulțesc și formează sub țesuturile superficiale nodozități de diferite forme (rotunde, ovale, alungite etc.), în care se acumulează azot. Acestea apar pe rădăcini când plantele sînt încă tinere, sub 5 săptămîni.

După moartea plantelor leguminoase, nodozitările se descompun, bacteriile se răspîndesc în sol și astfel se asigură infestarea plantelor de la an la an. În cazul întreruperii culturilor de leguminoase, bacteriile simbiotice se pot menține pe solurile acide 2—3 ani, în timp ce pe solurile cu reacție neutră se pot menține chiar 10—12 ani. Planta gazdă primește o parte din compușii cu azot acumulați în nodozități, iar bacteriile primesc de la planta gazdă, glucide.

Reacția neutră a solului, mediul aerat, temperatura de 18—35°, prezența borului, molibdenului, calciului, fosforului, potasiului și a azotului mineral (în cantitate moderată) favorizează dezvoltarea bacteriilor pe nodozități. Excesul de azot mineral (nitrați, nitriți, amoniac), insuficiența elementelor amintite mai sus, precum și temperatura joasă (minimum 6°) sau prea ridicată (maxi-

um 40°), mediul acid cu pH sub 5,5 și slab aerat au o acțiune inhibitoare asupra bacteriilor [23].

De asemenea, la nutriția plantelor participă și microflora formată din ciuperci. Dintre plantele cultivate, grâul, porumbul, inul, sfecla, trifoiul, lăcrămă și altele posedă pe rădăcinile lor o serie de ciuperci cunoscute sub denumirea de micoriză.

Ciupercile primesc de la plantele superioare oxigen, glucide și anumite substanțe ca stimulatori de creștere. Plantele superioare primesc, prin intermediul ciupercii, apă cu sărurile nutritive dizolvate, hrană azotată rezultată prin descompunerea de către ciuperci a acizilor huminici bogați în azot și unii stimulatori de creștere [23].

Porumbul, pe rădăcinile căruia se dezvoltă micoriza, poate asimila azotul amidoasparaginic și din acidul asparaginic. Unele plante pot folosi, cu ajutorul micorizei, azotul, fosforul și carbonul din diferiți compuși organici, cum sînt glicocolul, fitina și chiar hidrații de carbon, în cazul cînd sursa de carbon din CO_2 le este inaccesibilă [63].

b. *Principalele elemente nutritive necesare plantelor.* După sursa principală de aprovizionare a plantelor superioare cu elemente nutritive, acestea pot fi luate din apă (hidrogenul), din aer (CO_2), sau din sol (azotul și elementele care rămîn în cenușa plantelor).

Oxigenul, hidrogenul și carbonul. Din apa care conține hidrogen și din CO_2 din aer asimilat prin fotosinteză, plantele superioare sintetizează în frunze și în toate organele verzi hidrații de carbon (zahăr, amidon, celuloză) și substanțele grase care derivă din ele. Asigurarea plantelor cu oxigen și hidrogen nu necesită măsuri deosebite, în afară de cele necesare asigurării lor cu apă și aer pentru organele din sol și cele de la suprafața solului. Plantele pot lua o mică parte din CO_2 din sol prin rădăcini (I. A. K u r s a n o v, 1954).

Azotul. Azotul este un element indispensabil pentru sinteza materiei vii. El intră în compoziția substanțelor proteice și a derivatelor acestora, a clorofilei, lecitinei, acizilor nucleici, enzimelor, vitaminelor, alcaloizilor etc.

Plantele iau azotul din azotații de amoniu, de calciu, de sodiu, de potasiu, din azotiți, apoi din sulfați fosfați și clorură de amoniu sub formă de anioni NO_3^- , NO_2^- și de cationi NH_4^+ .

Ele pot folosi, în cantități mici, diferite substanțe organice azotate mai simple, cum sînt compușii din tipul biotinei, aneurinei, aminoacizi, asparagină, acizi humici, gramicitina, micitina, piocianina și alte substanțe organice care pot ajunge pînă în frunze și alte organe.

De asemenea, plantele leguminoase primesc o bună parte din azotul din nodozități sub formă organică complexă.

Fosforul. Fosforul participă (60—75%) la formarea organelor de reproducție ale plantelor, a fructelor și semințelor, în procesele fermentative de sinteză, în formarea clorofilei, refacerea țesuturilor, depunerea glucidelor, mărirea rezistenței la ger și la cădere a cerealelor etc.

Plantele pot folosi, potrivit cu gradul de solubilitate, fosfații primari și secundari de sodiu, potasiul, calciul, magneziul și amoniul, apoi fosfații terțiari de calciu și magneziu, fosfații de fier și aluminiu etc., precum și unii compuși

organici ai fosforului mai simpli, cum sînt fitina, lecitina etc., în cantități mici.

Unele plante (hrișca, lupinul etc.) pot transforma prin acțiunea rădăcinilor formele greu solubile ale fosforului în forme ușor solubile și asimilabile.

Potasiul. Potasiul participă în primul rînd la sinteza și transportul glucidelor, influențează acumularea grăsimilor și a altor substanțe, fără ca să intre în constituția compușilor organici din plante. El ușurează migrarea și acumularea hidraților de carbon spre anumite organe ale plantei. Acest element este foarte prețios pentru plantele care acumulează o mare cantitate de amidon în tuberculi, zahăr în rădăcini, grăsimi în semințe etc.

Potasiul se acumulează mai mult în organele vegetative și mai puțin în fructe și semințe.

Dintre plantele care consumă mai mult potasiu sînt: sfecla de zahăr, cartoful, floarea-soarelui, trifoiul, lucerna, porumbul, bobul, pătlăgelele roșii, varza și altele.

Plantele folosesc potasiul sub forma compușilor solubili în apă ca azotatul de potasiu, fosfatul de potasiu, carbonatul de potasiu, clorura de potasiu, sub formă de săruri ale acizilor organici, precum și cationi de potasiu schimbabili.

În afară de carbon, oxigen, hidrogen, azot, fosfor și potasiu, tot atît de necesare pentru plante sînt calciul, sulful și fierul. De asemenea, o serie de plante au nevoie de sodiu, siliciu, aluminiu, clor, magneziu, zinc, cupru, bor, molibden etc.

6. Relațiile plantelor cultivate cu factorii lor de viață. Corelația dintre factori

Primele încercări pentru a explica relațiile dintre plantă și factorii de vegetație aparțin lui Justus von Liebig (1803—1873). După Liebig, prin cultivarea plantelor și obținerea recoltelor, solul sărăcește în substanțe nutritive, de unde și nevoia de a-i restitui acele elemente care se consumă mai mult. Ele constituie „*primele minime*”, deoarece se consumă înaintea celorlalte substanțe nutritive. El a considerat că elementele nutritive acționează izolat asupra plantelor, fără nici o legătură reciprocă.

Urmașii lui Liebig, H. Hellriegel (1831—1895), E. Wollny (1846—1901) și alții au cercetat, de asemenea, relațiile dintre plantă și diferiți factori, luați izolat.

Pe baza acestor cercetări s-au formulat „*legile minimului, maximului și optimului*”, care se mai pot exprima sub o singură „lege” (*a optimului*), sau două (*a optimului și a maximului și minimului*).

„Legea” minimului arată că dacă un factor lipsește sau se află în cantitate minimă, recolta este egală cu zero sau depinde direct de acest factor.

„Legea” maximului arată că dacă un factor se află în maximum, recolta este, de asemenea, egală cu zero.

„Legea” optimului arată că cea mai mare recoltă se obține în cazul când factorul cercetat se află în cantitate optimă (medie).

Factorii de vegetație însă nu acționează izolați asupra plantei, ci împreună, influențându-se reciproc. Datorită acestui fenomen, în practică se poate realiza o folosire mai productivă a factorilor insuficienți, prin influențarea altor factori, adică în mod indirect. De pildă, prin aplicarea de îngrășăminte se poate micșora, între anumite limite, consumul de apă de către plante, astfel încât cu aceeași cantitate de apă în sol să se poată obține o recoltă mai mare, îmbunătățind aprovizionarea plantelor cu substanțe nutritive.

Factorul care se găsește în minimum, cu toate că nu oprește influența favorabilă a altor factori, totuși o poate frâna. În producție însă, sînt posibilități largi de a influența factorul minim, atît direct, cît și în mod indirect, prin îngrășăminte, amendamente, irigație, lucrări raționale ale solului etc.

De pildă, amendarea cu calciu a solurilor podzolice, acide, reduce aciditatea și conținutul soluției de sol în fier și aluminiu mobil, îmbunătățește însușirile fizice, chimice și microbiologice ale solului, favorizînd transformarea compușilor neasimilabili în compuși asimilabili. În acest mod se ameliorează nutriția plantelor, cu toate că în amendamentul dat nu se află nici unul dintre acești compuși.

Legea minimului se poate manifesta numai atunci cînd un factor lipsește complet, cu toate că ceilalți factori sînt prezenți în cantități îndestulătoare. În acest caz, planta își încetează dezvoltarea. Astfel de situații însă nu pot fi întîlnite în producția agricolă decît în cazuri cu totul rare, deoarece în natură nu ne întîlnim cu lipsa completă a unui factor, ci cu insuficiența lui, adică cu lipsa lui relativă.

Cercetînd corelația dintre plante și factorii de vegetație, E. A. Mitscherlich (1874—1956) a formulat „legea” acțiunii factorilor de vegetație [39]. El precizează că mărimea recoltei depinde de acțiunea tuturor factorilor, de „constelația de factori” care acționează asupra plantei. Deși critică legea minimului, maximului și optimului a lui Liebig și Hellriegel, Mitscherlich considera însă, ca și ei, că factorii de vegetație sînt independenți și acționează asupra plantei fără să se influențeze reciproc. Sporurile de recoltă, după Mitscherlich, sînt cu atît mai mari, cu cît se acționează asupra aceluia factor a cărui insuficiență se resimte mai mult. Aceste sporuri însă nu sînt proporționale cu creșterile succesive și egale ale factorului de vegetație cercetat, ci sînt din ce în ce mai mici; sînt proporționale cu diferența dintre recolta maximă posibilă (A) și recolta reală actuală (y) obținută în fiecare variantă a experienței.

De recolta maximă (A) ne putem apropia obținînd recolte din ce în ce mai mici, corespunzătoare la sporuri egale și regulate ale factorului cercetat. Recolta A se obține numai atunci cînd factorul cercetat se află în cantitate optimă. Peste aceasta factorul devine vătămător și provoacă o scădere a recoltei.

„Legea” acțiunii factorilor de vegetație reprezintă în fond o nouă formulare a legii minimului, maximului și optimului și duce la „legea” fertilității descrescînde a solului.

Aprecierea influenței factorilor de vegetație asupra dezvoltării plantelor, prin studierea unui singur factor luat izolat, constituie o metodologie nepotrivită

pentru asemenea fenomene. Se ignorează, îndeosebi, planta ca organism viu, care își schimbă cerințele, în raport cu faza de creștere și stadiul de dezvoltare.

Pe măsura acumulării de noi date în diferite domenii ale științelor naturii, s-a putut da o formulare mai științifică relațiilor dintre plante și factorii lor de viață.

Pe baza acestor date s-au putut formula două legi [64] :

Prima arată că : „nici unul dintre factorii de viață ai plantelor nu poate fi înlocuit prin vreun alt factor”. Formulată în alt mod, această lege arată că : „pentru a trăi, plantele reclamă prezența și aflusul simultan și neîntrerupt al tuturor condițiilor sau factorilor de viață fără nici o excepție”.

A doua lege, care nu este decât o consecință a celei dintâi, arată că : „toți factorii vieții plantelor au o importanță absolut egală”.

Dacă apreciem din punct de vedere fiziologic, într-adevăr toți factorii sînt la fel de importanți pentru plante. În lipsa apei, azotului, fierului, căldurii, luminii etc., plantele nu se pot dezvolta, chiar dacă unii factori sînt necesari în cantități foarte mici, cum sînt, de exemplu, fierul, sulful, magneziul și alte elemente. În producție, în cîmp, legea egalei importanțe a factorilor de vegetație capătă însă o însemnătate relativă, din cauză că în practică ne întîlnim nu cu lipsa totală a unui factor, ci cu lipsa lui relativă, adică cu insuficiența lui. În cazul insuficienței apei, căldurii, luminii etc., cerințele se satisfac cu mult mai greu decât în cazul insuficienței unor elemente nutritive : potasiu, calciu, fosfor etc. De aceea, din punct de vedere practic, al dificultăților ce le creează pentru a-i pune la dispoziția plantelor, acești factori nu sînt egali, cu toate că din punct de vedere fiziologic, al necesității absolute, ei sînt egali [64].

Dînd o interpretare științifică legăturii dintre plantă și mediu și ținînd seamă de interdependența factorilor, se poate realiza o creștere continuă a recoltei, dacă se va influența simultan cît mai mulți factori.

Posibilitatea creșterii continue a recoltelor prin influențarea unui număr cît mai mare de factori se poate vedea din figura 28, unde se arată producția la hectar la grîul de toamnă, la Ileana-Lehliu și Turda, în funcție de soi, doza de îngrășăminte, tipul de sol și planta premergătoare [10].

Din grafic se constată că fiecare dintre acești factori a influențat într-un mod sau altul producția de grîu, care a înregistrat, la soiurile cu productivitate mare, o continuă creștere.

În condițiile variate de climă și sol pe care le oferă agricultura, este necesar să dirijăm în primul rînd acei factori care la un moment dat pot influența mai mult producția și care au deci importanța unor factori diriguitori, fie că sînt insuficienți, fie că se află în exces.

În stepa sud-estică din țara noastră, de pildă, pentru culturile neirigate, importanța hotărîtoare o au măsurile agrotehnice care favorizează acumularea și păstrarea apei în sol. În condiții de irigație aceste măsuri capătă importanță secundară, pe cînd îmbunătățirea însușirilor fizice și a regimului de hrană din sol capătă importanță principală. În zona podzolurilor o mare importanță revine regimului de hrană, îngrășămintelor, amendamentelor etc.

La îmbinarea și aplicarea măsurilor agrotehnice trebuie să avem în vedere o eficacitate economică cât mai ridicată. Dacă condițiile de mediu dirijate sau create de noi nu corespund cerințelor plantelor cultivate, atunci intervențiile noastre au un efect slab, în sensul că rezultatele obținute nu sînt

Producția kg/ha

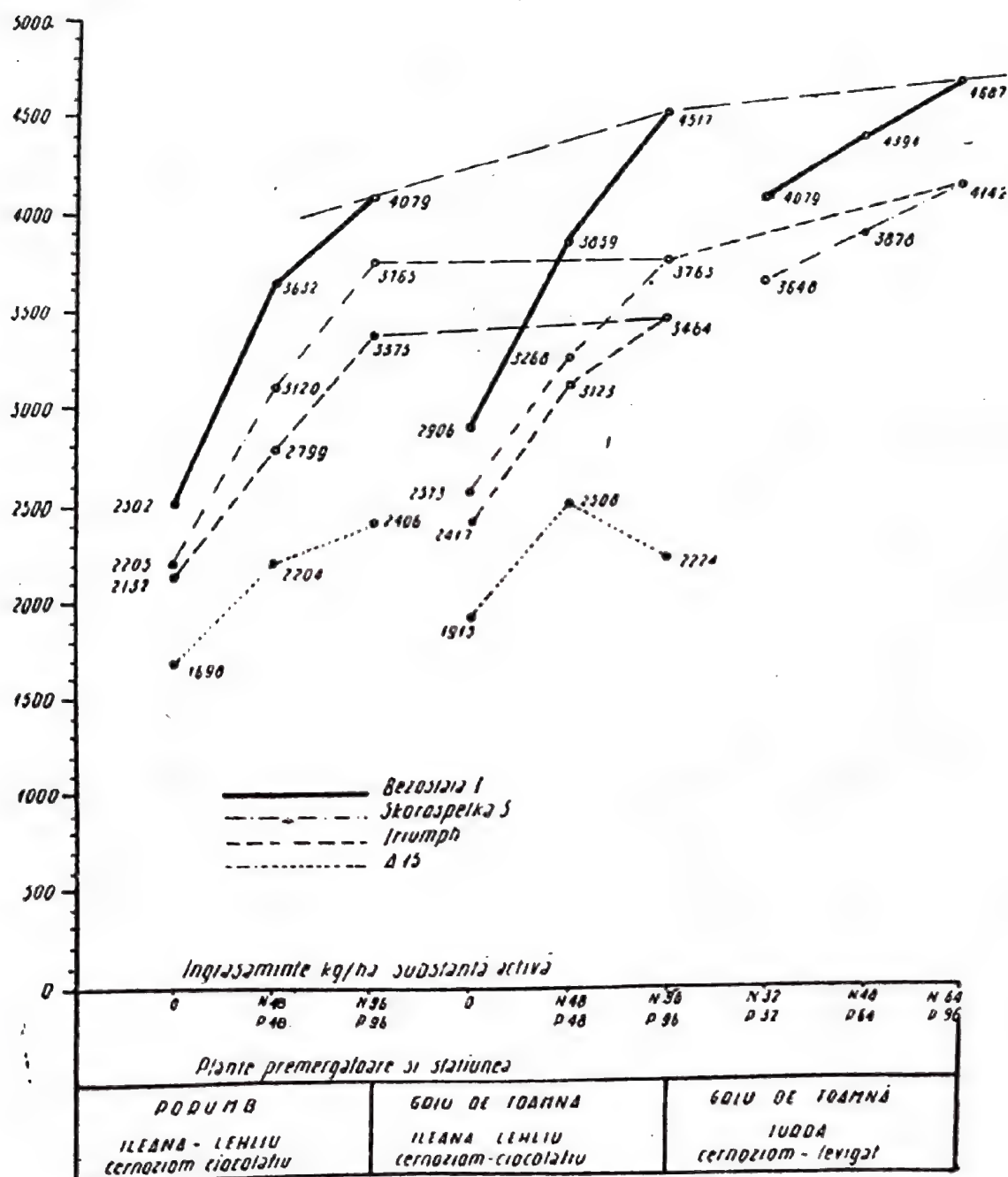


Fig. 28. Producția de grâu de toamnă în funcție de sol, doză de îngrășăminte, planta premergătoare și tipul de sol în perioada 1960—1962.

proportionale cu cantitatea de muncă și cu mijloacele folosite. De pildă, pe solurile puternic podzolite, la care suborizontul A_2 are reacția acidă și este nefavorabil dezvoltării plantelor, arătura adâncă fără aplicarea de îngrășăminte și amendamente cu calciu poate să determine o scădere a recoltei în primul an, și nu o creștere a ei, așa cum se urmărește, cu toate că arătura adâncă costă mai scump decât arătura normală.

În astfel de cazuri se confirmă concluzia formulată de Lenin: „Marx arată de zeci de ori în amănunțita sa analiză a rentei că el consideră productivitatea descrescândă și crescândă a cheltuielilor suplimentare de capital drept cazuri posibile în absolut aceeași măsură”¹.

Rezultă că în aprecierea metodelor aplicate pentru obținerea de recolte mari trebuie să ținem seama în primul rând de cerințele plantelor, care au caracterul unor legi obiective ale naturii și, potrivit lor, să aplicăm măsurile cele mai necesare și mai raționale.

7. Importanța fertilității solului pentru obținerea producției agricole

Procesul de formare a solului datorită factorilor naturali, așa cum se cunoaște din pedologie, este în fond un proces de acumulare a fertilității naturale. Concomitent cu factorii naturali însă, în decursul dezvoltării societății, omul a contribuit prin activitatea sa la procesul de formare a solului și de acumulare a fertilității. În urma acestei activități, solul capătă o fertilitate reală, efectivă sau economică.

Fertilitatea efectivă se manifestă prin nivelul și calitatea recoltelor obținute de la plantele cultivate, raportate la volumul de muncă și de mijloace folosite.

În aceleași condiții naturale, cu cât solul a fost supus mai mult activității productive a societății și cu cât această activitate a fost mai perfecționată, cu atât fertilitatea efectivă este mai evidentă.

În raport cu condițiile climatice, cu speciile și soiurile de plante cultivate, fertilitatea efectivă se poate manifesta diferit. Unele soluri, cum sînt cele erodate etc., cu fertilitatea naturală mai scăzută, pot avea o fertilitate efectivă ridicată în cazul culturii pomilor sau a viței de vie.

Solurile cu aceeași fertilitate naturală, cultivate cu soiuri sau specii de plante diferite, pot avea o fertilitate efectivă diferită, în raport cu productivitatea speciilor și soiurilor cultivate.

Fertilitatea efectivă este influențată deci atât de măsurile tehnice aplicate asupra solului, cât și de folosirea de soiuri sau specii de culturi care să valorifice într-un grad cât mai ridicat nu numai apa și hrana din sol, ci și alți factori de vegetație, cum sînt lumina și căldura solară, CO_2 din preajma plantelor, să lupte contra buruienilor, bolilor și dăunătorilor etc. Fertilitatea efectivă depinde în principal de dezvoltarea forțelor de producție și de caracterul relațiilor de producție, de dezvoltarea științei și tehnicii, de posibilitatea folosirii lor pe scară cât mai largă.

¹ V. I. Lenin, *Opere*, Vol. V, București, E.P.L.P., 1953, p. 105.

„O dată cu dezvoltarea științelor naturale și agronomiei — arată Marx — se schimbă și fertilitatea pământului, prin faptul că se modifică mijloacele cu care pot fi imediat valorificate elementele solului”¹.

Un sol cu fertilitate economică slabă pentru o epocă sau orînduire socială poate deveni mai fertil pentru epoca sau orînduirea următoare.

Referindu-se la unele laturi ale fertilității efective, Marx arată că: „Fertilitatea, deși este o proprietate obiectivă a solului, include totuși întotdeauna din punct de vedere economic, o anumită stare de dezvoltare a chimiei agricole și a mecanizării agriculturii și în consecință se modifică o dată cu această dezvoltare”.

Recolta diferitelor plante are un anumit nivel la o anumită etapă a dezvoltării societății, folosind anumite soiuri de plante, mașini și unelte agricole, anumite posibilități de aplicare a îngrășămintelor, a irigației, un anumit nivel de cunoștințe privind folosirea forțelor naturii.

„Atît în industrie cît și în agricultură — arată V. I. Lenin — omul nu poate decît să folosească acțiunea forțelor naturii, dacă a ajuns să cunoască acțiunea lor și să-și înlesnească această folosire, cu ajutorul mașinilor, uneltelor etc.”².

Astăzi, în țara noastră, nivelul recoltelor depinde de dezvoltarea actuală a agriculturii, pe soluri cu fertilitatea lor economică actuală, cu soiurile de plante, tehnica și nivelul de cunoștințe actuale, în condițiile social-economice actuale.

Rezultă că fertilitatea solului și nivelul recoltelor depind în primul rînd de condițiile economice — „Caracterul limitat al forțelor productive ale pământului — arată V. I. Lenin — se reduce, după cum am mai arătat, la „caracterul limitat” al nivelului respectiv al tehnicii, al stării respective a forțelor de producție”³.

Cerințele biologice ale fiecărei specii sau soi de plantă cultivată fac ca fertilitatea efectivă a solului să devină uneori o însușire destul de relativă.

Dacă se compară, de pildă, cerințele culturii porumbului cu ale orezului și trifoiului, constatăm că ele sînt destul de diferite, în special la trifoi și porumb față de orez.

Orezul se cultivă normal dacă terenul este inundat aproape permanent în cursul perioadei de vegetație cu un strat de 15—20 cm apă, în timp ce în astfel de condiții porumbul pierе în cursul a 2—3 săptămîni de viață. Rezultă deci că același complex de condiții ale mediului exterior poate fi favorabil pentru unele plante și nefavorabil pentru altele.

Mai intervin, de asemenea, cerințele diferitelor soiuri, rezistența lor la boli, dăunători, modul cum luptă cu buruienile, capacitatea de asimilație a CO₂, precocitatea, rezistența la secetă etc.

¹ Karl Marx. *Capitalul*. Vol. III, partea a II-a, București, E.S.P.L.P., 1955, p. 726.

² V. I. Lenin. *Opere*. Vol. V, București, E.P.L.P., 1953, p. 97.

³ V. I. Lenin. *Ibidem*, p. 106.

BURUIENILE ȘI MĂSURILE DE COMBATERE A LOR

Prin buruieni înțelegem acele plante care apar în culturi și produc sub o formă sau alta pagube agriculturii și creșterii animalelor. În acest sens sînt socotite ca buruieni și plantele cultivate care apar în alte culturi, cum sînt secara sau orzul de toamnă în grîul de toamnă, floarea-soarelui în grîul de toamnă, muștarul cultivat în orz etc.

În cazul cînd sînt plante sălbatice buruienile se mai numesc propriu-zise, iar cînd provin din sămînța unei alte culturi scuturată la recoltat sau care a fost însămînțată întîmplător într-o cultură, buruienile se mai numesc condiționate sau impurități.

Dacă o plantă cultivată apare însă într-o cultură fără să ne împiedice în realizarea scopului pe care-l urmărim (grîul apărut în lanul de orz pentru furaj), atunci ea nu poate fi socotită ca buruiană.

Unele buruieni nu se mai întîlnesc în flora spontană, ci numai pe terenul cultivat, însoțind anumite culturi pe care le stînjenesc în dezvoltare. De exemplu, neghina (*Agrostemma githago*) invadează de preferință cerealele de toamnă, uneori pe cele de primăvară și mai rar lucernierele; mohorul orezului (*Echinochloa oryzicola*) preferă culturile de orez etc.

1. Concurența buruienilor cu plantele cultivate

Pagubele cauzate de buruieni se datoresc faptului că ele concurează plantele cultivate pentru factorii lor de viață, le răpesc în mare parte acești factori, ceea ce se reflectă negativ asupra producției.

Unele buruieni, cum este pălămida (*Cirsium arvense*), avînd un sistem radical foarte dezvoltat, extrage din sol de două ori mai multă apă decît grîul, iar ovăzul sălbatic, plantă anuală, consumă tot atîta apă cît și grîul.

Buruienile folosesc din sol împreună cu apa importante cantități de substanțe nutritive. De pildă, pălămida (*Cirsium arvense*) consumă de 3 ori mai mult azot (N), o dată și jumătate mai mult fosfor (P_2O_5) și de 5 ori mai mult potasiu (K_2O) decît un lan de grîu care produce în medie 2 000 kg boabe și 4 000 kg paie la hectar.

Buruienile folosesc, de asemenea, o bună parte din îngrășămintele minerale introduse în sol și prin aceasta scad mult eficacitatea lor.

Umbrind plantele cultivate și solul, buruienile contribuie la scăderea temperaturii la suprafață, în primăvară, cu 2—4°C și chiar mai mult, iau lumina plantelor cultivate și folosesc importante cantități de CO₂.

Buruienile sînt purtători de germenii ai multor boli și insecte, servind în această privință ca un intermediar care asigură perpetuarea acestora de la o generație la alta, de la un an la altul și infestarea în fiecare an a culturilor agricole. Astfel, viermele sîrmă, care atacă și distruge cerealele și alte culturi, are ca plantă-gazdă volbura (*Convolvulus arvensis*).

Unele buruieni se agață sau se înfășoară pe culturi cu ajutorul cîrceilor sau datorită volubilității tulpinii, provocîndu-le o jenă mecanică. Astfel, hrișca urcătoare (*Polygonum convolvulus*) și volbura (*Convolvulus arvensis*) se înfășoară pe cereale și alte culturi, stînjindu-le în dezvoltare. O grupă specială o formează buruienile parazite. Astfel, sînt cuscutele (*Cuscuta* sp.), care parazitează pe lucernă, trifoi, în, plante legumicole, arbori etc. și lupoaia (*Orobancha* sp.), care parazitează pe rădăcina de floarea-soarelui, cînepă și alte culturi.

Buruienile pot contribui la scăderea calității semințelor și fructelor plantelor agricole: crește procentul de plevi și scade conținutul de substanțe proteice la cereale, scade conținutul de ulei la semințele de floarea-soarelui și la alte plante uleioase, scade procentul de zahăr la sfeclă, scade cantitatea și calitatea fibrei de in, se depreciază calitatea furajelor, iar dacă sînt consumate pot produce intoxicația sau iritarea organelor interne ale animalelor.

Astfel de buruieni sînt: laptele cîinelui (*Euphorbia cyparissias*), brîndușa de toamnă (*Colchicum autumnale*), cucuta (*Conium maculatum*), laurul sau ciumăfaia (*Datura stramonium*), mătreașuna (*Atropa belladonna*), măsclarița (*Hyoscyamus niger*) și altele.

Muștarul sălbatic (*Sinapis arvensis*) în grîu ori secară, chiar în mică cantitate, înrăutățește calitatea făinii, semințele de neghină (*Agrostemma githago*) în proporție mai mare de 0,5% și semințele de zizanie (*Lolium temulentum*) în grîu ori secară fac ca făina și plînea să capete un gust amar, devine neconsumabilă și poate provoca intoxicații.

Culturile îmburuienate se recoltează mai greu, cerînd muncă mai multă decît culturile curate.

Arătura și alte lucrări pe terenurile îmburuienate și în special pe cele infestate cu buruieni perene cu rizomi, cum sînt pirul tîrîtor (*Agropyrum repens*), pirul gros (*Cynodon dactylon*), costreiu (*Sorghum halepense*) și altele, necesită eforturi cu 20—30% mai mari decît pe terenul curat și uneori lucrări suplimentare.

Întreținerea culturilor pe terenurile infestate de buruieni necesită, de asemenea, lucrări repetate de prășit și plivit, mărind prețul de cost al produselor obținute.

2. Principalele însușiri biologice ale buruienilor

Pagubele cauzate de buruieni sînt legate în primul rînd de modul de viață al acestora : înmulțirea, răspîndirea semințelor și a organelor vegetative, germinarea, creșterea și dezvoltarea etc.

a. *Modul de înmulțire și producția de semințe a buruienilor.* Buruienile se pot înmulți atît pe cale sexuală, cît și pe cale vegetativă.

Majoritatea buruienilor au o producție de semințe mai mare decît plantele cultivate [8, 30] (tabelul 20).

Tabelul 20

Numărul semințelor produse de o plantă de buruieni

Numele buruienii	Numărul de semințe
Căpriță (<i>Chenopodium album</i>)	100 000
Mușetel nemirositor (<i>Matricaria inodora</i>)	54 000
Maș (<i>Papaver rhoeas</i>)	50 000
Mușetel (<i>Matricaria chamomilla</i>)	45 000—50 000
Trăista-ciobanului (<i>Capsella bursa pastoris</i>)	37 000—70 000
Susai (<i>Sonchus arvensis</i>)	19 000
Hrișcă urcătoare (<i>Polygonum convolvulus</i>)	11 200
Albăstriță (<i>Centaurea cyanus</i>)	6 680
Neghină (<i>Agrostemma githago</i>)	2 590
Ridiche sălbatică (<i>Raphanus raphanistrum</i>)	1 600—12 000
Hrana-vacii (<i>Spergula arvensis</i>)	28 210
Troscot (<i>Polygonum aviculare</i>)	2 913
Măselariță (<i>Hyoscyamus niger</i>)	500 000
Ciurlan (<i>Salsola ruthenica</i>)	200 000
Voinică (<i>Sisymbrium sophia</i>)	700 000

Multe buruieni se pot înmulți și prin organe vegetative : rizomi, bulbi, muguri de pe rădăcini sau de pe tulpinile tîrătoare etc. Acestea fac parte din grupa buruienilor perene. Pirul tîrător (*Agropyrum repens*), pirul gros (*Cynodon dactylon*), coada calului (*Equisetum arvense*), costreiu (*Sorghum halepense*), bozul (*Sambucus ebulus*) și alte buruieni formează în sol rizomi de dimensiuni diferite. Din fiecare mugure de pe un fragment de rizom tăiat poate rezulta o nouă plantă.

b. *Sursele de îmburuienare a suprafețelor agricole.* Înainte de recoltat, cît și în timpul recoltării, o mare cantitate de semințe de buruieni se scutură și rămîne la suprafața solului. Din această cauză, solul devine o importantă sursă de semințe de buruieni, cu atît mai mare, cu cît nivelul măsurilor agrotehnice aplicate este mai scăzut. Pe lîngă semințe, solul mai conține importante rezerve de rizomi și alte organe vegetative, aflate mai ales în stratul arabil.

O sursă de îmburuienare o constituie rezerva de semințe de buruieni aflată pe suprafețele necultivate și nefolosite de om, pe care se dezvoltă buruienile : locurile virane din sate, marginea tarlalelor, marginea drumurilor, a șoselelor,

zona căilor ferate, taluzul canalelor de irigare și al digurilor, ariilor, locurilor de curățare a semințelor etc.

De asemenea, pășunile și fânețele neîngrijite, inclusiv suprafețele cultivate cu plante perene (lucernă, trifoi etc.), pot deveni o sursă de răspândire a buruienilor.

La acestea trebuie să mai adăugăm morile, terenul din jurul silozurilor sau magaziiile de depozitare a semințelor, împrejurimile fântânilor, malurile apelor, marginea pădurilor și a perdelelor forestiere, împrejmuirea diferitelor depozite sau gospodării etc.

Multe semințe de buruieni, datorită unor proprietăți anatomice și fiziologice, nu-și pierd facultatea germinativă în aparatul digestiv al animalelor, și ajung o dată cu bălegarul pe platformă. Cel mai ridicat procent de semințe care-și păstrează germinația s-a găsit în fecalele porcilor — 24% din semințele ingerate — urmează bovinele cu 23%, cabalinele cu 12,9%, oile cu 10,7% și cel mai scăzut în găinațul de păsări [30].

O sursă de îmburuienare o constituie materialul de semănat, în cazul când acesta nu a fost curățat de semințele de buruieni. De asemenea, resturile de la curățatul semințelor, dacă acestea nu sînt strînse și folosite cu grijă.

c. Căile și mijloacele de răspândire a buruienilor. Buruienile au foarte multe cai de răspândire. Astfel, fructele de pălămidă (*Cirsium arvense*), susai (*Sonchus arvensis*), păpădie (*Taraxacum officinale*), albăstrița (*Centaurea cyanus*) și altele posedă un smoc de perișori subțiri, numit papus, cu ajutorul căruia sînt luate de vînt și duse la distanțe mari (fig. 29).

Diferitele păsări pot contribui, de asemenea, la răspîndirea semințelor, purtîndu-le pe picioare, fulgi sau chiar în gușă și intestine, de unde sînt eliminate și pot germina.

Apa rîurilor, a fluviilor, a canalelor de irigare sau apa care se scurge din ploi și zăpezi devine un mijloc de vehiculare a unor semințe și fructe dintr-o regiune în alta.

La răspîndirea buruienilor poate contribui și omul, în cazul cînd aplică o agrotehnică inferioară sau cînd transportul furajelor, ambalajelor dintr-un loc în altul se face în mod necorespunzător. Semințele de buruieni mai pot fi transportate pe roțile vehiculelor, copitele animalelor etc.

Căile de răspîndire a organelor vegetative ale buruienilor perene sînt mult mai reduse decît ale semințelor. Aceasta din cauză că organele vegetative au vitalitatea și longevitatea mai mici decît ale semințelor.

d. Germinarea semințelor de buruieni în raport cu condițiile de mediu. O particularitate biologică a semințelor de buruieni este germinarea lor eșalonată, neuniformă. O parte din semințe germinează în primul an, altă parte în al doilea sau al treilea an și așa mai departe.

Unele semințe de muștar sălbatic (*Sinapis arvensis*) își pot păstra facultatea germinativă în sol în proporție de 5—10% timp de 12—13 ani, iar cele de știr (*Amarantus retroflexus*), muștar negru (*Brassica nigra*), traista ciobanului (*Capsella bursa pastoris*), iarba grasă (*Portulaca oleracea*) și altele își pierd complet germinația în sol numai după circa 25 de ani.

Germinarea eșalonată depinde de specia de buruieni, de maturitatea semințelor, de temperatura și umiditatea solului, vitalitatea semințelor, adîncimea

de îngropare etc. Majoritatea semințelor de buruieni germinează în stratul de sol de 0,5—5 cm și un număr cu mult mai redus în stratul de 6—10 cm [8] (tabelul 21).

Datorită sutelor de specii de buruieni care pot infesta o cultură, aceasta se află în permanent pericol de a fi concurată în însușirea hranei, apei, luminii,

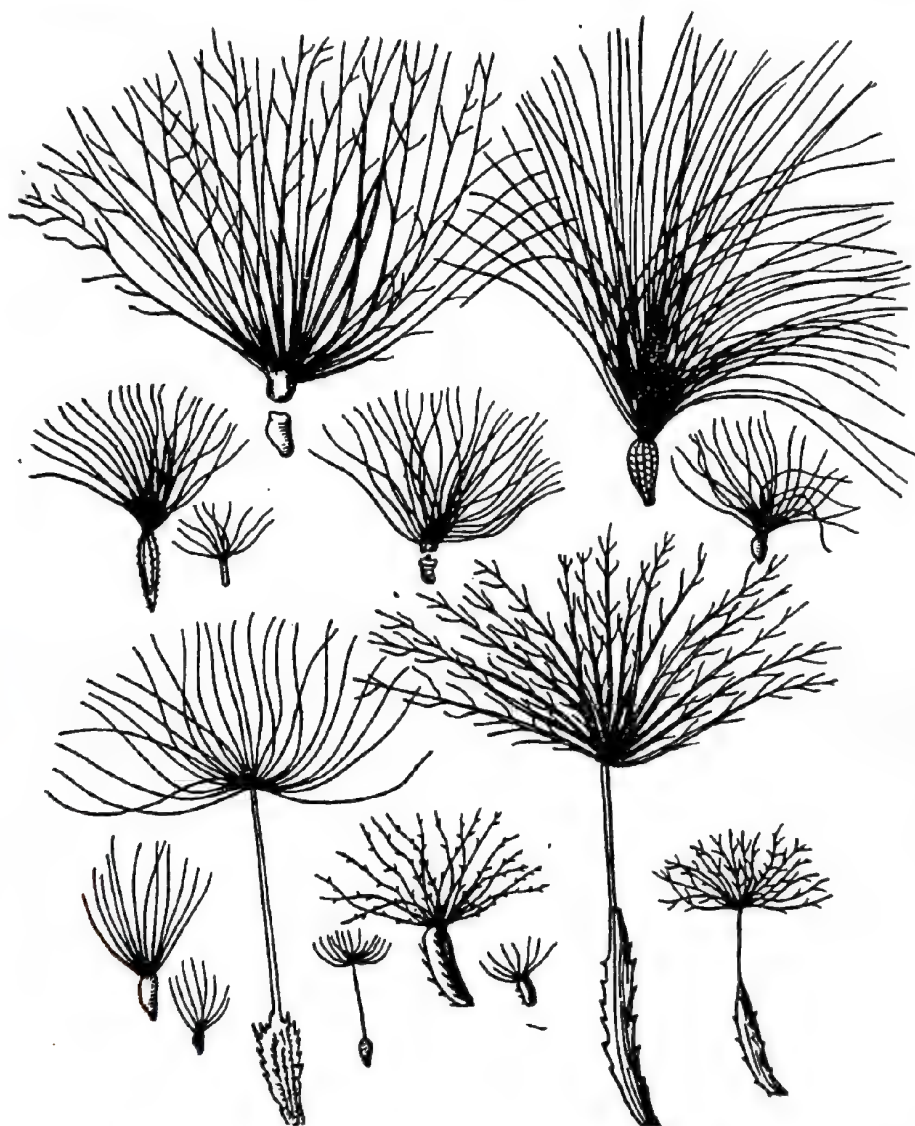


Fig. 29. Semințe de buruieni cu organe care ușurează răspândirea lor
(C i j e v s k i și colab. — 1957).

căldurii etc., într-un an sau într-o perioadă a vieții de unele specii de buruieni, iar în alți ani și în altă perioadă a vieții de alte specii de buruieni.

În condiții de secetă accentuată, când culturile pot fi compromise, multe buruieni rezistă, se dezvoltă și fructifică aproape normal. Astfel de buruieni

Tabelul 21

Germinarea semințelor de buruieni prin îngroparea lor în sol,
la adâncimi diferite

Denumirea buruienilor	Numărul semințelor de buruieni germinate prin îngroparea lor în sol la adâncimi diferite, în cm									
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Căpriță (<i>Chenopodium album</i>)	42	34	24	27	16	4	4	6	2	—
Muștar alb (<i>Sinapis alba</i>)	—	86	88	82	72	62	48	—	—	—
Hrana-vacii (<i>Spergula arvensis</i>)	—	70	41	49	26	—	—	—	—	—
Albăstriță (<i>Centaurea cyanus</i>)	—	28	12	8	12	6	2	—	—	—
Neghină (<i>Agrostemma githago</i>)	69	80	66	92	80	78	66	8	—	—
Obsigă nearistată (<i>Bromus inermis</i>)	—	58	64	80	38	42	—	4	2	2
Păpădie (<i>Taraxacum officinale</i>)	—	38	24	6	2	—	—	—	—	—
Măcriș (<i>Rumex acetosa</i>)	62	24	4	—	—	—	—	—	—	—
Pir comun (<i>Agropyrum repens</i>)	36	67	46	32	31	16	11	—	—	—
Susai (<i>Sonchus arvensis</i>)	32	6	6	6	—	—	—	—	—	—

sînt: pirul gros (*Cynodon dactylon*), costreiu (*Sorghum halepense*), rugii (*Rubus caesius*), bozul (*Sambucus ebulus*), volbura (*Convolvulus arvensis*), ciurlanul (*Salsola ruthenica*), știrul (*Amarantus retroflexus*) etc.

3. Clasificarea și descrierea celor mai răspândite și mai păgubitoare buruieni

Cele mai importante particularități biologice ale buruienilor sînt modul de hrănire, de înmulțire și durata perioadei de vegetație.

După aceste însușiri, buruienile se clasifică în două grupe mari (tabelul 22):
I — neparazite și II — parazite.

Tabelul 22

Clasificarea buruienilor după modul de hrănire, înmulțire
și durata vieții

Buruieni		
	I. Neparazite	II. Parazite
A. Anuale și bienale	B. Perene	A. Complet parazite
1. Efemere	1. Cu înmulțire prin semințe	1. Obligate pe tulpină
2. Timpurii de primăvară	2. Care se înmulțesc mai mult prin semințe și mai puțin vegetativ cu rădăcină pivotantă	2. Obligate pe rădăcină
3. Tîrzii de primăvară sau de vară	3. Cu înmulțire mai mult pe cale vegetativă și mai puțin prin semințe	B. Semiparazite pe rădăcină
4. Care pot ierna sau umblătoare	a) Cu marcote (tiritoare)	
5. De toamnă	b) Cu bulbi	
6. Bienale	c) Cu lăstari din rădăcină	
	d) Cu rizomi	

I. BURUIENILE NEPARAZITE

A. BURUIENILE ANUALE ȘI BIENALE

1. Buruienile efemere

Aceste buruieni au o perioadă scurtă de vegetație, de câteva săptămâni, își scutură sămînța înainte de maturitatea culturilor în care apar, germinează de obicei în al doilea an, de timpuriu, iar unele au mai multe generații pe an.



Fig. 30. Şopîrlița sau doritoarea (*Veronica hederifolia* L.) (după K ö r s m o — 1930).

Unele sînt tîrîtoare și se pot înmulți și prin bucăți de tulpină care dau rădăcini de la noduri.

168 Şopîrlița sau doritoarea (*Veronica hederifolia* L.). Este o buruienă cu tulpina aproape tîrîtoare. Infestează în special terenurile lucrate nerațional. Înmulțirea şopîrliței este favorizată prin monocultura îndelungată a păioaselor. De obicei, semințele nu germinează în anul cînd s-au produs și de aceea, fără prășitoare în asolament, nu se poate combate în mod eficace (fig. 30).

Rocoina (*Stellaria media* (L) Vill.). Preferă terenurile joase, umede, bine lucrate sau irigate. Datorită tulpinii aproape tîrîtoare poate da lăstari și ră-

dăcin
se înr
Pri
sol, d

Sug
turile
În
măvar
primă

dăcini de la nodurile tulpinii, când se lipește de solul umed, ceea ce face ca să se înmulțească și pe cale vegetativă (fig. 31).

Prin prășitul superficial în lunile de primăvară, rădăcina poate rămâne în sol, distrugându-se numai tulpinile, iar plantele se pot reface.

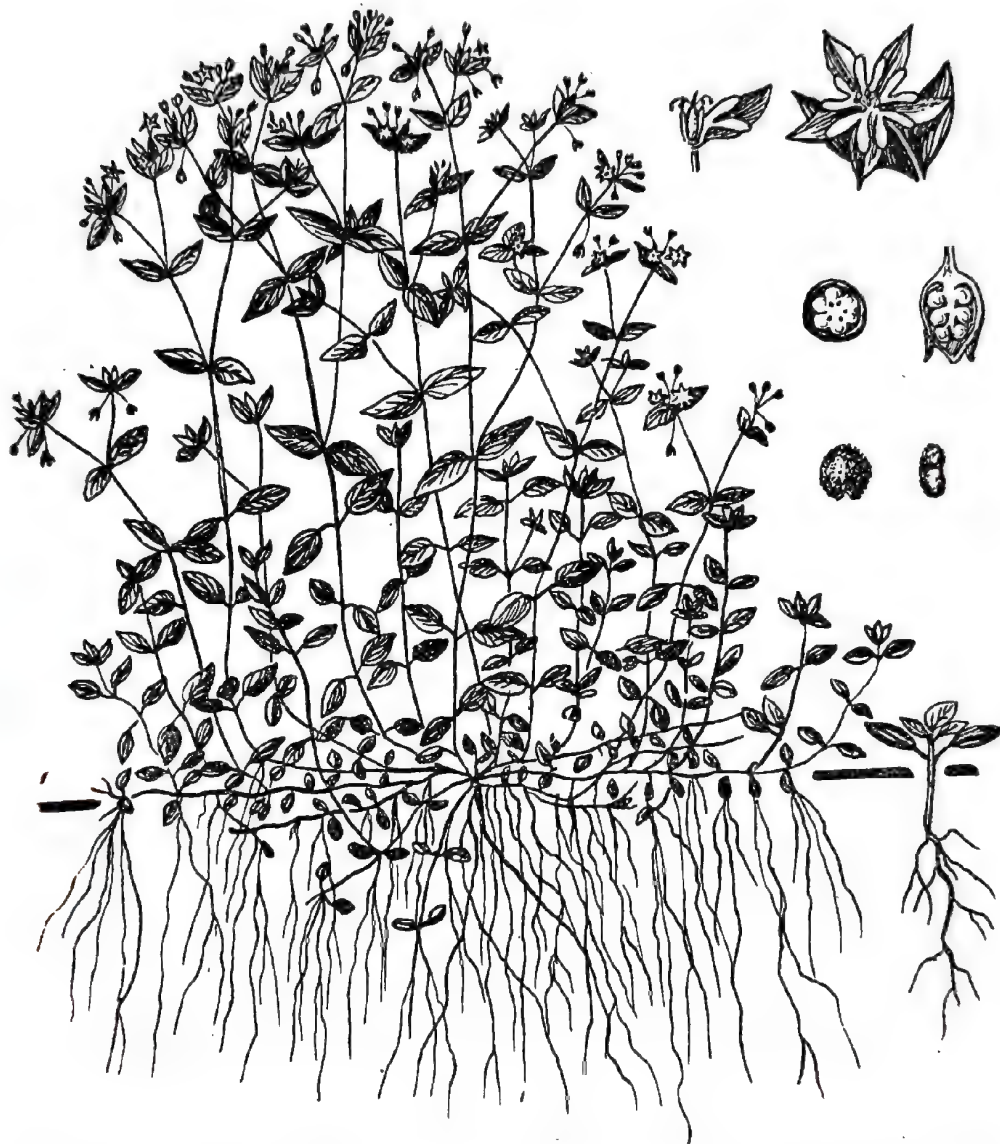


Fig. 31. Rocoina (*Stellaria media* (L) Will) (după Korsmo — 1930).

Sugelu (*Lamium amplexicaule* L). Această buruiană poate infesta atât culturile de câmp, cât și livezile de pomi și viile.

În regiunile mai umede și mai reci, sugelu înflorește și fructifică din primăvară pînă în toamnă, pe când în regiunile mai secetoase înflorește numai primăvara.

2. Buruienile de primăvară cu germinație timpurie

Aceste buruieni germinează primăvara de timpuriu la 1—5°C și fructifică înainte sau concomitent cu culturile în care apar.

Ovăzul sălbatic sau odosul (*Avena fatua* L). Infestează cerealele de primăvară, mai rar pe cele de toamnă, apoi leguminoasele anuale și alte culturi, în special în regiunile de stepă și silvostepă. Consumate de animale, cariopsele de ovăz sălbatic irită aparatul bucal și digestiv și dăunează sănătății, fără ca să-și piardă facultatea germinativă (fig. 32).

Ovăzul sălbatic se poate consuma de animale în stare verde, iar grăunțele numai măcinate.

Muștarul sălbatic sau rapița sălbatică (*Sinapis arvensis* L). Invadează toate culturile de primăvară: cereale, leguminoase, prășitoare etc., iar pe cele de toamnă numai în cazul când sînt rare. Se dezvoltă repede și înfloarește în mai-iunie. Semințele sînt închise în fructe numite silicue, prevăzute cu rostru la vîrf și pot să-și păstreze facultatea germinativă cîtiva ani, iar o proporție de 5—6%, peste 10 ani, germinînd eşalonat (fig. 33).

Semințele, cît și plantele de muștar aproape mature, consumate de animale pot provoca intoxicații.

Turița (*Galium aparine* L) este o plantă agățătoare datorită ghimpilor cu vîrfurile întorse în jos de pe tulpină (cu secțiunea pătrată) și a cîrligelor de pe fructe. Datorită agățării de plantele cultivate, această buruienă înăbușă culturile, chiar pînă la dispariția lor completă, împiedică lucrările de recoltat și uscarea recoltei. Datorită ghimpilor și a toxicității întregii plante, dar mai ales a semințelor, turița nu poate fi consumată de animale (fig. 34).

Hrișca urcătoare (*Polygonum convolvulus* L sau *Fagopyrum convolvulus* (L) H. Gross). Planta are o tulpină volubilă, înaltă de peste un metru, se încolăcește de la dreapta la stînga pe cereale, plante de nutreț anuale și perene, leguminoase și textile etc. sau se poate tîrî. Fructifică tot timpul verii, pînă toamna tîrziu (fig. 35).

Este răspîndită în toate regiunile agricole din țara noastră, iar răspîndirea este asigurată datorită înmulțirii atît prin semințe, cît și prin lăstari care apar după cosit sau plivit. Semințele pot germina în mod eşalonat și pot să-și păstreze facultatea germinativă 8—9 ani.

3. Buruienile de primăvară cu germinație tîrzie (sau de vară)

170

Aceste buruieni germinează primăvara mai tîrziu, la cel puțin 10—12°C, și ajung la maturitate concomitent sau după recoltarea culturilor în care apar. Unele (mohorul) pot apărea pe miriștea nearată sau în culturile prășitoare în a doua jumătate a verii.



Fig. 32. Ovăzul sălbatic sau odosul (*Avena fatua* L) (după Korsmo — 1930).



Fig. 33. Muștarul sălbatic sau rapița sălbatică (*Sinapis arvensis* L) (după Korsmo — 1930).

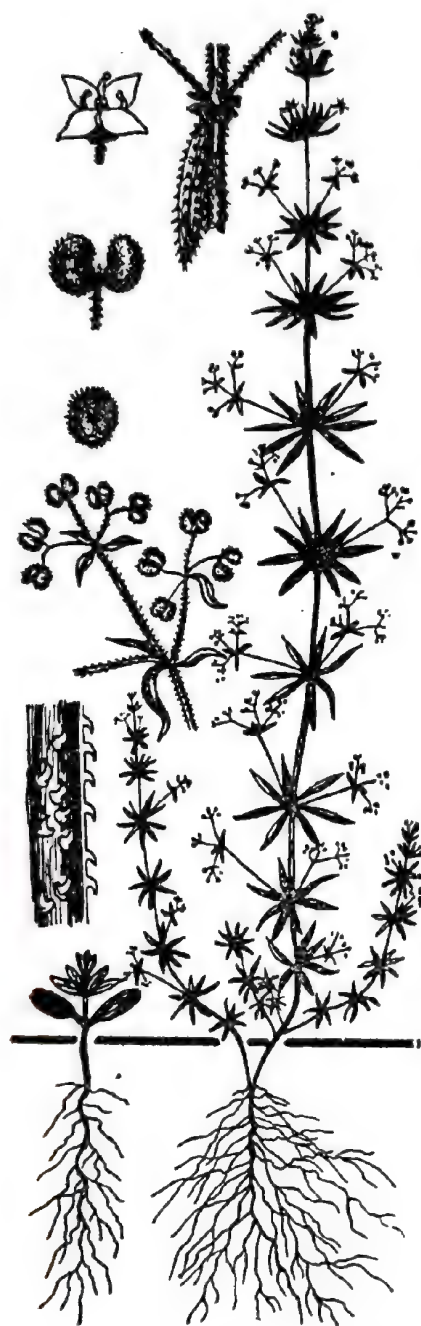


Fig. 34. Turița (*Galium aparine* L.)
(după K o r s m o E. — 1930).



Fig. 35. Hrișcă urcătoare (*Polygonum con-*
volvulus L.) (după K o r s m o E. — 1930).

Iarba bărboasă (*Echinochloa crus-galli* L) sau mohorul gros. Invadează culturile prășitoare după ultima prașilă, apoi culturile perene rărite și neîngrijite, pe care le înăbușă, precum și culturile de orez. Preferă terenurile reavene, umede, îngrășate cu bălegar. Apare de asemenea pe terenurile umede în miriști, unde crește foarte repede (fig. 36).

Are rădăcina fasciculată, puternică, care se smulge greu prin plivit și lăstărește repede după cosire sau dacă se rupe la plivit. Semințele ajung la maturitate treptat, și își pot păstra facultatea germinativă pînă la 8—9 ani, germinînd în mod eșalonat.

Cu toate că preferă solurile umede, reavene, totuși nu suportă inundațiile.

O specie asemănătoare este mohorul de baltă sau costreiu orezului (*Echinochloa oryzicola* și *Echinochloa macrocarpa*), care invadează de preferință orezăriile, chiar pe parcelele permanent inundate. În prima fază, imediat după răsărire, suportă însă greu inundația.

Mohorul (*Setaria glauca* (L.) P. Beauv, *Setaria viridis* (L.) P. Beauv, și *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. Sînt specii foarte asemănătoare, care invadează culturile de cereale prășitoare, miriștile și chiar grădinile de legume, lucernierele și trifoiștile rărite, viile etc.

Ciurlanul sau săricica (*Salsola ruthenica* Ilijin) invadează culturile de cereale, prășitoare, lucernierele tinere sau pe cele vechi



Fig. 36. Iarba bărboasă (*Echinochloa crus-galli* L) (după Korsmo E. — 1930).



Fig. 37. Ciurlanul sau sărăcica (*Salsola ruthenica* Iljin) (după Verbin A. — 1956).

rărite, suprafețele nelucrate etc., în special în zona de stepă și silvostepă. Cea mai mare răspândire și frecvență o are în stepa Dobrogei și a Bărăganului (fig. 37).

Este foarte rezistent la secetă, putînd să se acomodeze la condiții foarte vitrege de viață.

Planta are tulpina foarte ramificată, prevăzută cu ghimpi scurți, formînd împreună cu ramurile, prevăzute de asemenea cu ghimpi, un ghemotoc aspru și rotund. La maturitate, în toamnă, tulpina se descompune de la colet, se rupe, este luată de vînt și purtată la distanțe mari, scuturîndu-și în cale pînă la 400—500 semințe.

Căprița (*Chenopodium album* L.) este denumită popular și spanac sălbatic, iar impropriu, lobodă.

Este răspîndită atît în culturile anuale și perene, cît și pe locurile necultivate, în special pe solurile fertile, bogate în azot.

Planta are rădăcina ramificată, cu atît mai groasă și mai puternică, cu cît are un spațiu mai mare de dezvoltare (fig. 38).

Tulpina poate avea de la cîțiva centimetri pînă la 1 m; este ramificată, pare prăfuită, ca și dosul frunzelor, datorită perilor veziculoși, de unde i s-a dat și denumirea. Căprița este consumată de animale atît în stare verde, cît și uscată, fără a produce neajunsuri.

Loboda (*Atriplex patula* L.). Infestează culturile aproape în același grad ca și căprița, avînd aceleași preferințe față de sol. Planta, în general, este mai scundă decît căprița, frunzele sînt, de asemenea, acoperite cu peri veziculoși, iar tulpina ramificată (fig. 39). După prima cosire, planta se poate reface repede datorită lăstarilor care scapă de sub aparatul de tăiere.

Știrul obișnuit (*Amarantus retroflexus* L.). Invadează de obicei culturile neîngrijite de prășitoare, culturile de bostănoase, livezile,

viile, marginea suprafețelor arabile, grădinile de legume, culturile perene în curs de răsărire etc. Preferă terenurile îngrășate cu bălegar, cele irigate, aluvionare și, în general, solurile bogate în azot (fig. 40).



Fig. 38. Căprița (*Chenopodium album* L.) (după Korsmo E. — 1930).



Fig. 39. Loboda (*Atriplex patula* L.) (după Korsmo E. — 1930).

Știrul are o mare adaptibilitate la condițiile de viață. Tulpina este succulentă, preferată de porci ca hrană verde, acoperite, ca și frunzele succulente și bine dezvoltate, cu perișori.

În mod asemănător invadează culturile știrul alb (*Amarantus albus*), care are portul mai mic decât știrul comun, posedă frunze cenușii și puțin încrețite. O singură plantă poate produce circa 6 milioane semințe.



Fig. 40. Știrul obișnuit (*Amarantus retroflexus* L.)
(după Verbin — 1956)

4. Buruienile care pot ierna sau umblătoare

Aceste buruieni invadează culturile de primăvară și de toamnă. Dacă germinează toamna, plantele formează câte o rozetă de frunze și, în cazul că pot ierna, fructifică în al doilea an, asemănător buruienilor de toamnă. Dacă germinează primăvara nu formează rozetă de frunze, fructifică în același an și se apropie de buruienile de primăvară.

Neghina (*Agrostemma githago* L.). Invadează de obicei cerealele de toamnă și primăvară și chiar lucernierele în curs de rărire, în raport cu sezonul când germinează, toamna sau primăvara (fig. 41).

Planta are o rădăcină pivotantă, tulpina este ramificată în partea superioară și acoperită, ca și frunzele, cu perișori fini și lungi.

Semințele conțin alcaloidul githagina (cu miros asemănător celui de usturoi) în proporție de 6,56% [8]. Sînt toxice, dînd făinii și tărîțelor o culoare negricioasă, gust amar și pot provoca la om și la animale, tulburări nervoase și intoxicații.

Pungulița (*Thlaspi arvense* L.). Planta are o talie relativ mică (30—50 cm) și invadează în special culturile de cereale de toamnă și primăvară, lucernierele în curs de rărire, grădinile, locurile necultivate, curțile etc., pe toate tipurile de sol (fig. 42). Semințele își păstrează facultatea germinativă în stomacul animalelor, în proporție de circa 60%, de unde ajunge în bălegar, apoi din nou în cîmp.



Fig. 41. Neghina (*Agrostemma githago* L.)
(după K o r s m o E. — 1930).



Fig. 42. Pungulița (*Thlaspi arvense* L.)
(după K o r s m o E. — 1930).

Consumată de animale, pungulița dă laptelui un gust și miros neplăcut, de usturoi, produce deranjări intestinale și chiar moartea animalelor [63].

Traista ciobanului (*Capsella bursa pastoris* (L.) Medik). Se aseamănă mult în dezvoltare cu pungulița și invadează foarte multe culturi : de cereale de



Fig. 43. Traista ciobanului (*Capsella bursa pastoris* (L.) Medik) (după K o r s m o E. — 1930).



Fig. 44. Macul (*Papaver rhoeas* L.) (după K o r s m o E. — 1930).

toamnă și de primăvară, de leguminoase, culturile perene (lucernă, trifoi, spar-cetă) în curs de rărire, culturile prășitoare neîngrijite, pășunile neîngrijite etc., pe toate tipurile de sol (fig. 43).

Planta este de etaj inferior, putînd să se dezvolte încet chiar sub culturile agricole, iar pe cele de talie mică le înăbușă. Fructifică din mai pînă în toamnă. Maturizarea și germinația semințelor are loc eșalonat, iar facultatea germinativă se poate păstra 7—8 ani.

Macul (*Papaver rhoeas* L.). Invadează lanurile neîngrijite de cereale de toamnă și primăvară, culturile perene rare pe solurile pregătite slab, marginea solilor, apare deseori în grădini și livezi, în toate regiunile pedoclimatice din țară.

Cele mai mari pagube le aduce cerealelor, unde poate forma vetre compacte (fig. 44).

Macul nu poate fi consumat de animale, deoarece întreaga plantă, dar mai ales capsulele, sînt toxice, conținînd opium.

Albăstrița (*Centaurea cyanus* L.). Invadează pe terenurile lucrate slab, culturile de cereale de toamnă și primăvară, leguminoasele perene rare, în special pe solurile fertile, cernoziomuri, din regiunile mai puțin secetoase și pe solurile aluvionare.

Planta are tulpina puțin ramificată în jumătatea superioară, frunzele înguste, florile albastre. Germinația este eșalonată, sămînța putînd să-și păstreze facultatea germinativă în proporție de 15% pînă la 10 ani (fig. 45).

Planta ajunge la maturitate în iunie-iulie, infestază atît solul, cît și recolta, prin capitulele care rămîn în paie și grăunțe.

5. Buruienile de toamnă

Aceste buruieni germinează toamna, formează o rozetă de frunze, iar gramineele înfrățesc. Fructifică în anul următor. Dacă germinează primăvara nu



Fig. 45. Albăstrița (*Centaurea cyanus* L.)
(după Korsmo E. — 1930).

fructifică în același an, ci formează o rozetă de frunze, fructificând în al doilea an.

Obsiga secarei (*Bromus secalinus* L.). Infestează cerealele de toamnă și în special secara, preferând regiunile mai umede și răcoroase (fig. 46).



Fig. 46. Obsiga secarei (*Bromus secalinus* L.) (după Verbin A. — 1956).

Semințele de obsigă se aseamănă cu cele de secară cu bobul mai mic, de care se separă greu. În cazul secarei cu boabele mai mari, separarea este mai ușoară. Germinația semințelor este eșalonată, iar facultatea germinativă se poate păstra pînă la 3 ani. Obsiga secarei măcinată cu secara sau grîul de toamnă dă o făină și pîine închisă la culoare, pîinea se usucă repede, crapă și este vătămătoare sănătății.

Obsiga de cîmp (*Bromus arvensis* L.) infestează, de asemenea, cerealele de toamnă, are semințe mai mici decît obsiga secarei și este mai rezistentă la secetă. Este mai frecventă în regiunile cu cernoziom.

Iarba vîntului (*Aspera spica venti* (L.) Pal. Beauv.) infestează cerealele de toamnă, are semințe mai mici decît obsiga și se poate separa mai ușor la combină, batoză sau în depozite.

6. Buruienile bienale

Aceste buruieni formează în primul an o rădăcină îngroșată, în care se acumulează substanțe de rezervă, și o rozetă de frunze, iar în al doilea an formează tulpini și fructifică. Unele fructifică și în al treilea an, apropiindu-se prin aceasta de buruienile perene.

Măselarița (*Hyoscyamus niger* L.). Obișnuit, această buruiană se întâlnește pe terenurile necultivate din preajma gospodăriilor, a armelor, pe locuri virane, pe locurile unde au fost tîrle de animale, platforme de gunoi etc. De aici trece repede în culturile de nutreț anuale, consumate ca masă verde, fîn



Fig. 47. Măselarița (*Hyoscyamus niger* L.) (după Korsmo E. — 1930).



Fig. 48. Sulfina albă (*Melilotus albus* Medik) (după Verbin A. — 1956).

sau siloz, în culturile de mac, muștar, iar formele anuale de măselariță pot infesta și alte culturi (fig. 47).

Măselarița nu poate fi consumată de animale, deoarece întreaga plantă, dar în special fructele, sînt foarte toxice, conținînd alcaloizi, atît uscată, în fîn, cît și după fierbere și însilozare.

Sulfina albă (*Melilotus albus* Medik) și sulfina galbenă (*Melilotus officinalis* (L.) Lam și Thuill). Sînt foarte asemănătoare una cu alta. Deosebirea esențială constă în culoarea florilor.



Fig. 49. Scaieți (*Carduus nutans* L.)
(după Ionescu
Șișești Gh. — 1955).



Fig. 50. Scaiul (ciulin) (*Carduus acanthoides* L.)
(după Ionescu Șișești Gh. — 1955).

Sulfina galbenă este o plantă meliferă, are flori mirositoare, galbene, rădăcini puternice, tulpina poate ajunge pînă la 1,5—2 m înălțime, iar cea albă este mai scundă.

Datorită alcaloidului cumarina, sulfina nu este consumată de animalele producătoare de lapte și de tracțiune, nici ca masă verde, nici ca fîn.

În cantitate moderată poate fi consumată de animalele care nu produc lapte și nu sînt folosite la tracțiune (fig. 48).

Sulfina invadează culturile de toamnă și primăvară semănate pe terenuri lucrate slab, culturile perene, pajiștile naturale.

Ciulinii (*Carduus* sp.). Sînt cunoscuți sub denumirea de scaieți (*Carduus nutans* L.), au capitule aplecate și tulpini de 80—100 cm înălțime (fig. 49).

Carduus acanthoides (L.) are capitule drepte și mici, iar tulpina de 1—1,5 m înălțime (fig. 50).

Scaieții invadează izolați (solitari), mai rar în vetre, locurile necultivate și cerealele, pe terenuri lucrate slab, culturile perene rare, pajiștile naturale neîngrijite etc. Tulpinile și frunzele puternice sînt prevăzute cu țepi, a căror mărime și formă variază în raport cu specia. Culoarea florilor este roz-închis, violet-deschis, iar fructele sînt mici și au un smoc de perișori fini, cu ajutorul cărora se pot menține în aer și sînt purtate de vînt. Regiunile preferate sînt cele cu cernoziom.

Scaiul măgăresc (*Onopordon acanthium* L.) infestează terenurile cultivate și culturile într-un mod asemănător cu ciulinii. Tulpina prezintă carene spinoase de culoare cenușie-deschis, poate crește pînă la 2 m înălțime și formează capitule cu flori de culoare roz-violetă (fig. 51).

B. BURUIENILE PERENE

1. Buruienile cu înmulțire prin semințe

Aceste buruieni au o rădăcină principală scurtă, dar care formează rădăcini secundare subțiri ca un ciucure. Unele (pătlagina) se pot înmulți și prin bucăți de rădăcină.

Pătlagina mare (*Plantago major* L.) invadează pajiștile, ca și culturile perene rare (lucernă, trifoi), apare, de asemenea, în grădini și livezi, pe marginea drumurilor, a suprafețelor cultivate etc. (fig. 52).

Suportă călcatul animalelor, bătătoria, iar în culturile perene poate forma vetre, stânjenind dezvoltarea plantelor folositoare, depreciind calitatea nutrețului.

În urma cosirilor repetate de la suprafața pământului, înainte de înflorire, planta nu mai poate forma lăstari și dispăre.

Floarea broștească (*Ranunculus acris* L.) invadează pajiștile naturale umede și culturile perene neîngrijite, rare, pe solurile umede. Planta este toxică, dacă este consumată de animale în stare verde, și mai puțin toxică dacă este consumată uscată în fân. Vatămă mucoasele și rinichii, mai ales când este consumată în perioada înfloritului (fig. 53).



Fig. 51. Scaiuul măgăresc (*Onopordon acanthium* L.) (după Korsmo E.—1930).



Fig. 52. Pătlagina mare (*Plantago major* L.) (după K o r s m o E.—1930).



Fig. 53. Floarea broștească (*Ranunculus acer* L.) (după K o r s m o E.—1930).

2. Buruienile cu înmulțire mai mult prin semințe și mai puțin vegetativ

Aceste buruieni au o rădăcină principală pivotantă cu rădăcini secundare. Dacă rădăcina este retezată sau rănită poate da lăstari, care se pot forma și din mugurii de pe colet.

184 Păpădia (*Taraxacum officinale* Web.). Invadează cu ușurință orice loc gol din culturile perene și alte culturi, silind plantele folositoare să-i lărgască spațiul. Dacă culturile sînt dese, păpădia nu se poate menține.

Este frecventă pe pășuni, fînețe, terenuri reavene, peluze de gazon, pe marginea drumurilor, a căilor ferate și în perdelele de protecție neîncheiate (fig. 54).

Păpădia are rădăcină pivotantă, puternică, groasă, care poate da lăstari și noi tulpini, în special cînd este tăiată sau fragmentată.

Frunzele tinere sînt consumate de animale, în special de oi.

Semințele au papus, cu ajutorul căruia sînt luate de vînt și purtate la distanțe apreciabile, infestînd solul.



Fig. 54. Păpădia (*Taraxacum officinale* Web.) (după K o r s m o E. — 1930).



Fig. 55. Pătlagina moale sau mijlocie (*Plantago media* L.) (după K o r s m o E.— 1930).

Pătlagina moale sau mijlocie (*Plantago media* L.) și pătlagina îngustă (*Plantago lanceolata* L.). Ambele buruieni au rădăcini cu un pivot scurt din care se formează rădăcini fibroase.

Pătlagina moale are frunzele lanceolate, mai scurte și mai late decît pătlagina îngustă. Se întîlnește pe pășuni, pe marginea drumurilor, în culturile perene rare de trifoi și lucernă și prin grădinile neîngrijite (fig. 55 și 56).

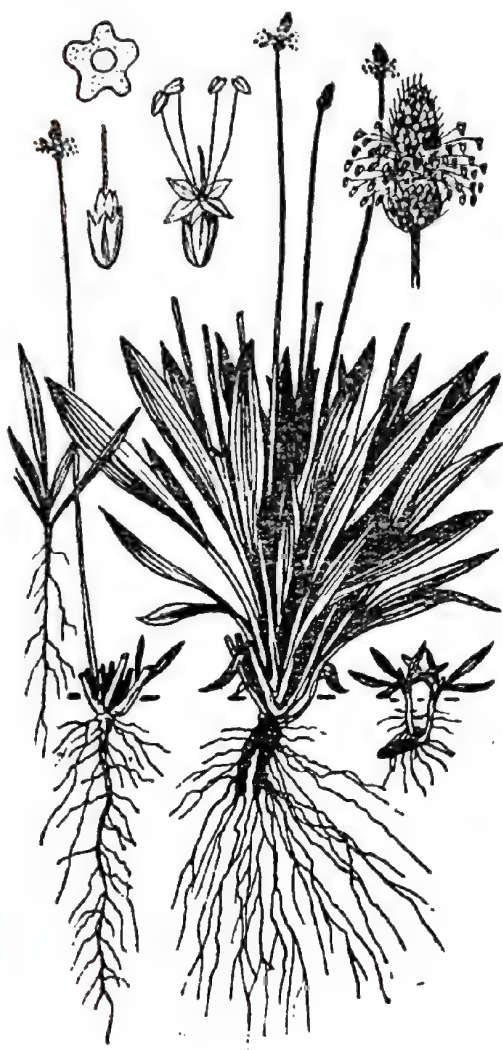


Fig. 57. Rugii sau murele (*Rubus caesius* L.)
(după Ionescu Șișești Gh. — 1955).

Fig. 56. Pătălina îngustă (*Plantago lanceolata* L.)
(după K o r s m o E. — 1930).

3. Buruienile cu o puternică înmulțire pe cale vegetativă

a. *Buruienile târtoare (cu marcote)*. Aceste buruieni pot lăstări și forma rădăcini de la nodurile ramurilor târtoare, bucățile de ramuri se separă și formează o nouă plantă.

186 **Rugul sau murele (*Rubus caesius* L.)**. Invadează aproape în toate regiunile agricole din țara noastră culturile de cereale de toamnă și de primăvară, prășitoarele, plantele de nutreț, livezile, fînețele de pe solurile reavene, aluvionare. Preferă solurile suficient de umede și aprovizionate cu calciu (fig. 57).

Planta are tulpina scurtă, din ea pornesc numeroase ramuri care se susțin de plantele cultivate sau se tirăsc. Tulpina și mai ales ramurile sînt prevăzute cu ghimpi mici, care pot provoca zgîrieturi la picioarele oamenilor și animalelor.

Semințele sînt răspîndite de păsări și animale, care consumă fructele, trecînd prin aparatul digestiv fără să-și piardă facultatea germinativă.

Înmulțirea vegetativă se face fie prin mugurii de pe ramurile tîrîtoare, fie prin muguri care se găsesc pe rădăcini ce dau lăstari și noi tulpini.

Rugii îngreuiază arătura, grăpatul, semănatul, întreținerea culturilor și alte lucrări.

b. *Buruienile cu bulbi*. Aceste buruieni formează în primul an bulbi cu bulbili, care dau lăstari și tulpini în al doilea an.

Brîndușa de toamnă (*Colchicum autumnale*). Se întîlnește pe pajiști și mai puțin în culturi, infestînd atît masa verde, cît și fînul. Întreaga plantă conține alcaloidul colchicina, care în proporție de 0,25% mg pentru 1 kg greutate vie poate provoca moartea animalelor. Semințele conțin circa 1,3% colchicină. Se înmulțește prin semințe și pe cale vegetativă (fig. 58).

Planta formează în sol bulbo-tuberculi, care dau lăstari și noi plante, apoi moare. Fructifică în primăvară din florile formate încă din toamnă.

După înflorire, ovarul rămîne peste iarnă în pămînt și apare în primăvară o dată cu frunzele.

Ceapa ciorii (*Gagea arvensis* (Pers) Dum). Se întîlnește atît pe pajiști, cît și în culturile pentru care nu se aplică lucrări raționale.

Înmulțirea se face prin semințe și prin bulbili care rezultă din bulbi. Face parte din categoria buruienilor efemeroide.

Usturoiul sălbatic sau purul (*Allium rotundum* L. și *Allium oleraceum* L.).



Fig. 58. Brîndușa de toamnă (*Colchicum autumnale* L.) (după K o r s m o E. — 1930).

Ambele se întâlnesc în regiunile cu cernoziom pînă în zona de pădure, atît pe pajiști, cît și în culturile perene și pe semănăturile de grîu, mazăre, ovăz etc., pentru care se aplică o agrotehnică inferioară.

Consumat de animalele în lactație prin păscut, masă verde sau în fîn, usturoiul sălbatic dă laptelui un gust neplăcut, ca și ceapa ciorii.

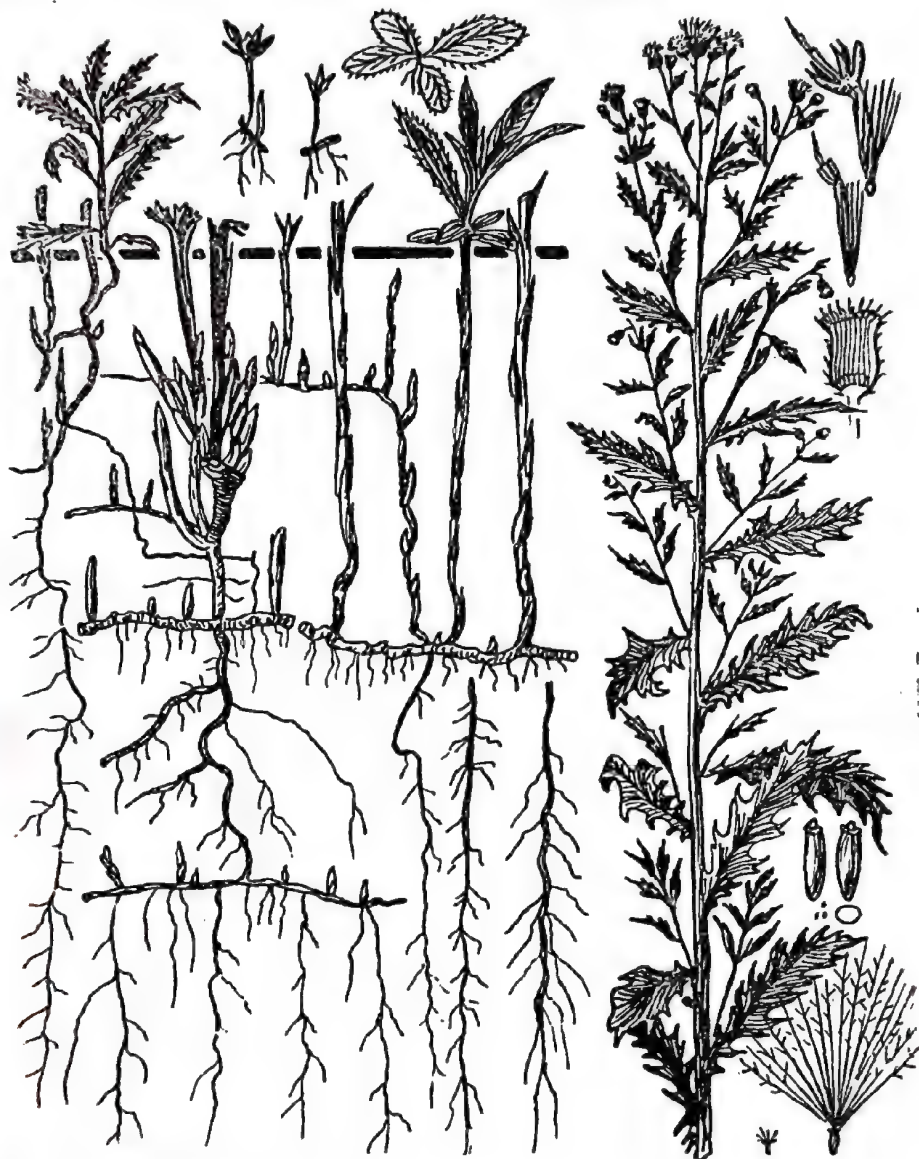


Fig. 59. Pălămida *Cirsium arvense* (L.) Scop (după K o r s m o E.,—1930).

188 c. *Buruienile care dau lăstari din rădăcini (drajoni)*. Aceste buruieni inițial se înmulțesc prin semințe, iar ulterior mai mult vegetativ, prin lăstari care apar din mugurii de pe rădăcini.

Pălămida (*Cirsium arvense* (L.) Scop). Invadează aproape toate culturile și în special cerealele. Se întâlnește și în culturile de leguminoase anuale, în culturile perene rare, în grădinile de legume etc. (fig. 59).

Datorită sistemului radicular dezvoltat, pălămida este o plantă rezistentă la secetă, dar se dezvoltă bine pe solurile reavene, suficient de umede și calde.

Înmulțirea are loc prin semințe și prin muguri radiculari. Plantele rezultate din semințe produc semințe numai în al doilea an.

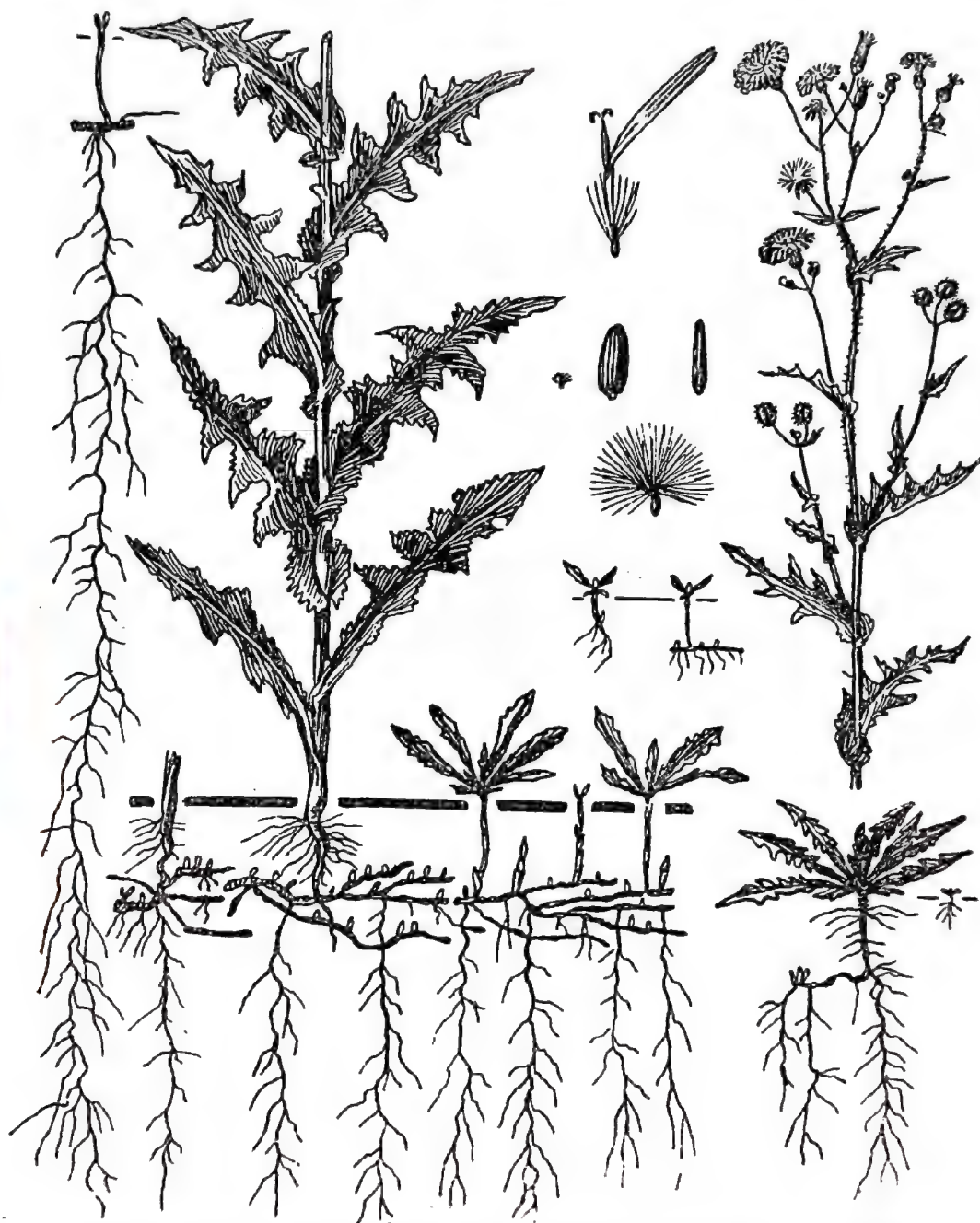


Fig. 60. Susaiul (*Sonchus arvensis* L.) (după K o r s m o E. — 1930).

Distrugerea peste vară a părții aeriene, pe măsură ce lăstarii înverzesc (formează o rozetă la suprafața solului), împiedică acumularea în rădăcini a substanțelor de rezervă pentru anul viitor.

Susaiul (*Sonchus arvensis* L.). Se întâlnește în toate regiunile, în afară de cele mai secetoase din sud-est, unde apare numai în depresiuni, mai evident în anii ploioși (fig. 60). Susaiul are o rădăcină principală și numeroase ramificații secundare orizontale. Sistemul radicular este fraged, se rupe ușor și poate fi consumat de porci.

Înmulțirea are loc prin semințe și pe cale vegetativă, cu ajutorul mugurilor de pe rădăcinile secundare orizontale.

Prin tăierea regulată a rozetelor de frunze sau prin păscutul lor cu animale (oile în special preferă susaiul tânăr), se micșorează rezerva de substanțe plastice din rădăcini, acestea se istovesc și susaiul dispăre.

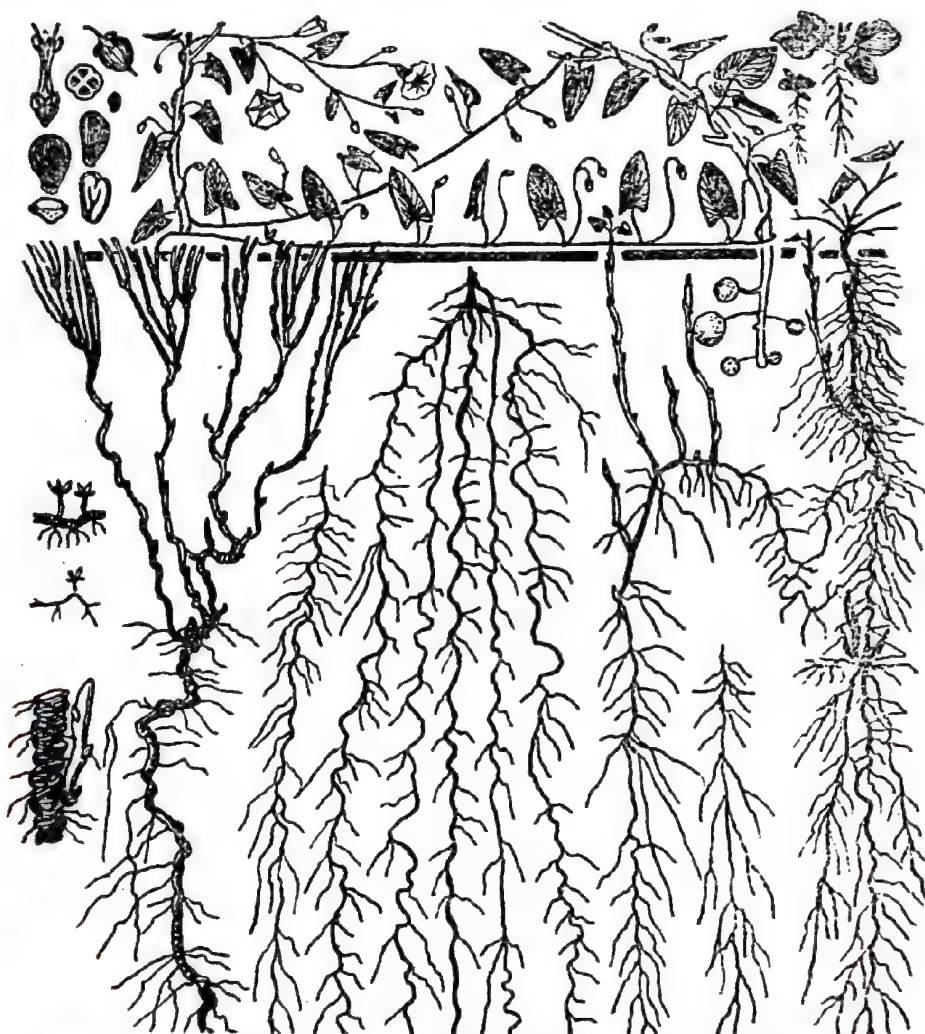


Fig 61. Volbura sau rochița rînduncii (*Convolvulus arvensis* L.)
(după K o r s m o E. — 1930).

Volbura sau rochița rînduncii (*Convolvulus arvensis* L.). Invadează toate culturile anuale și perene (rărite) pe toate tipurile de sol, grădinile de legume, plantațiile de pomi, pepinierele, parcurile neîngrijite și viile neprășite la timp (fig. 61).

Datorită sistemului radicular dezvoltat, volbura are o rezistență mare la secetă. Ea se dezvoltă bine în anii cu umiditate mijlocie și mică.

Rădăcinile secundare au pe ele numeroși muguri din care pot crește lăstari și noi plante.

Tulpina este târătoare și volubilă, se poate înfășura pe plantele cultivate de la stînga spre dreapta și provoacă înăbușirea și căderea plantelor.

Înmulțirea are loc atît prin semințe, cît și prin lăstari, care rezultă din mugurii de pe rădăcini.

Plantele tinere de volbură sînt ușor distruse prin prășit sau plivit, pe cînd cele care se formează din mugurii de pe rădăcini trebuie distruse în mod sistematic, pentru a se ajunge la micșorarea rezervelor de hrană acumulată în rădăcini în prima jumătate a perioadei de vegetație.

d. *Buruienile cu rizomi*. Aceste buruieni formează în sol organe vegetative puternice, care servesc la înmulțire.

Pirul comun sau târător (*Agropyrum repens* (L.) Pal. Beauv.). Se întîlnește în toate culturile anuale, în culturile perene rare, în vii, livezi de pomi, pepiniere, grădini de legume, pe pajiști naturale, pe marginea căilor ferate, a drumurilor, șanțurilor, perdelelor de protecție, haturi și alte terenuri necultivate. Preferă solurile afîinate, ușoare, dar suficient de umede.

Pirul are în pămînt o masă de rizomi din care pornesc, de la noduri, rădăcini fibroase. Rizomii se află în stratul de 6—20 cm (fig. 62).

Înmulțirea pirului are loc prin semințe, dar mai ales pe cale vegetativă, din mugurii de pe rizomi. În cazul cînd pirul este păscut de animale sau cosit în timpul verii, el poate fructifica în toamnă, după ultima coasă sau după întreprerea pășunatului.

Lucrările neraționale ale solului (arături superficiale, prașile executate neglijent etc.), care provoacă fragmentarea rizomilor, sînt mai degrabă măsuri de înmulțire a pirului decît de combatere.

Îngroparea adîncă prin arătură a rizomilor și lăstarilor tineri, precum și tăierea regulată a lăstarilor pentru a împiedica asimilația CO₂ și acumularea de substanțe nutritive de rezervă în rizomi, contribuie la distrugerea pirului.

Pirul este consumat de animale ca pășune, masă verde sau fîn.

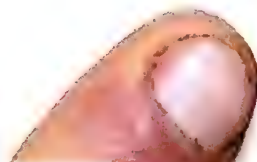
Pirul gros sau iarba cîinelui (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). Invadează cu repeziciune culturile agricole anuale și perene în curs de răsărire, viile, livezile de pomi, grădinile de legume, pajiștile naturale, marginea drumurilor (fig. 63).

Se întîlnește peste tot, fiind puțin pretențios față de condițiile de mediu: pe soluri nisipoase, lutoase, argiloase, grele, sărăturoase, pietroase. Preferă regiunile sudice, mai secetoase, iar pe măsură ce înaintăm spre nord se dezvoltă mai bine pe pantele sudice, mai călduroase și uscate. Este mai rezistent la secetă decît pirul obișnuit.

Pirul gros se înmulțește prin semințe și pe cale vegetativă.

Masa verde, ca și fînul, sînt mîncate cu plăcere de animale prin păscut sau cosit.

Costreiu (*Sorghum halepense* sau *Andropogon halepense* (L.) Pers.). Poate invada în zona de stepă și silvostepă toate culturile și în special culturile de iarbă de Sudan, sorg, porumb, sfeclă etc.



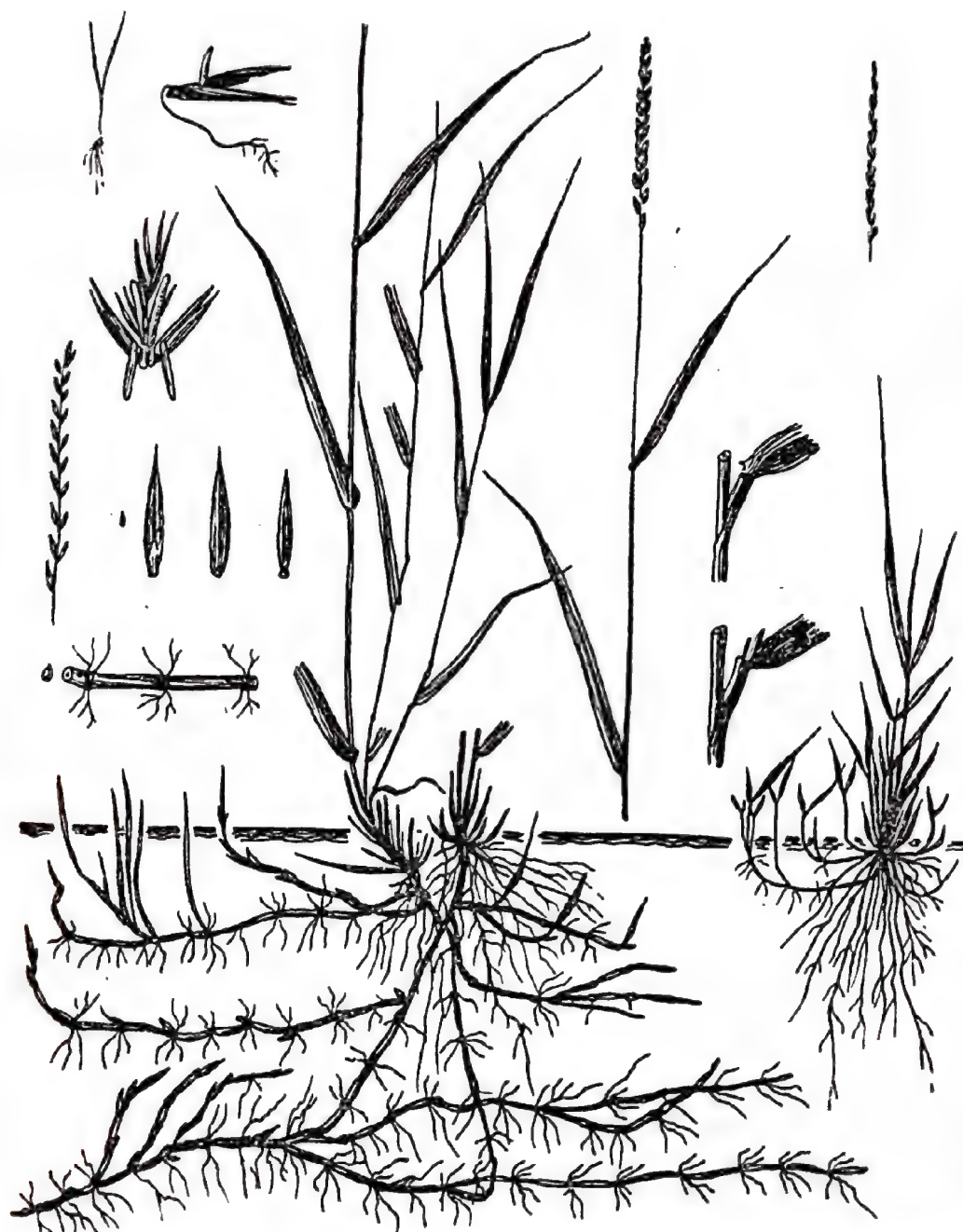


Fig. 62. Pirul comun sau tîrîtor (*Agropirum repens* (L.) Pal. Beauv.) (după K o r s m o E. — 1930).

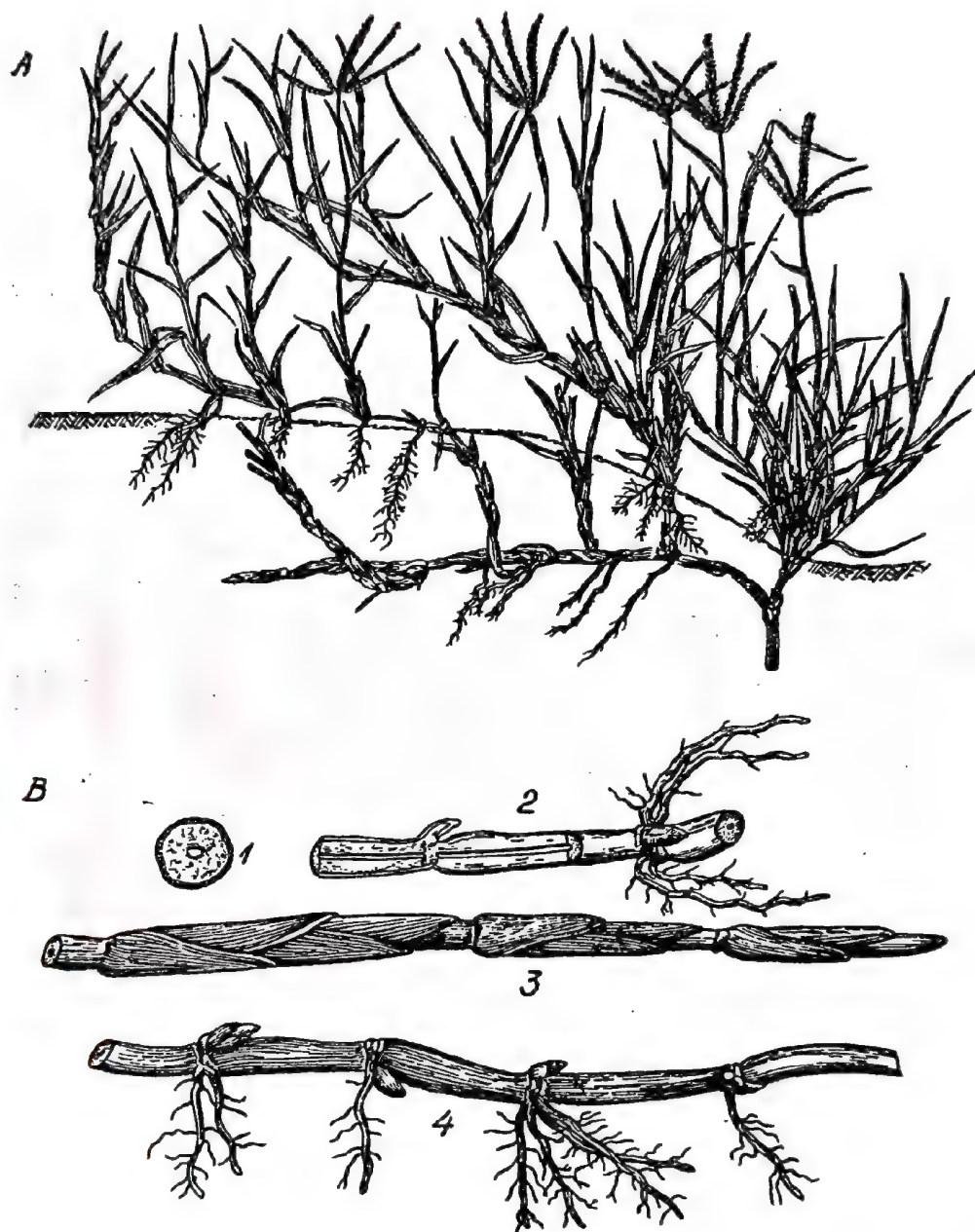


Fig. 63. Pirul gros sau iarba cinelului (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) (după Kott S. A. — 1955):

A — vedere generală a plantei; B — structura rizomului; 1 — secțiune transversală; 2 — secțiune longitudinală; 3 — partea superioară a rizomului tânăr cu frunze în formare; 4 — rizomul cu muguri și cu rădăcini adventive.

Pe solurile ușoare infestază culturile de lucernă și sparcetă. Adeseori se întâlnește în livezile și plantațiile de pomi neîngrijite, în grădinile de legume neirigate (fig. 64).

Costreiuul posedă rizomi groși, cărnoși, de 5—8 mm grosime, care pot pătrunde în solurile afânate, ușoare sau lucrate, pînă la 20—25 cm adîncime.



Fig. 64. Costreiu (*Sorghum halepense* sau *Andropogon halepense* (L.) Pers.)
(după Kott S. A. — 1955).

Se înmulțește prin semințe și pe cale vegetativă. Semințele se scutură ușor din spiculeț și au formă alungită (asemănătoare cu acelea de iarbă de Sudan). Înmulțirea vegetativă are loc prin mugurii de pe rizomi.

Costreiuul poate fi consumat de animale prin păscut, ca masă verde și fîn. Pînă la ieșirea panicului din burduf are cea mai mare valoare nutritivă. Lăstarii tineri însă dau acid cianhidric, care este toxic pentru organism și, consumați în cantități mari, pot provoca intoxicații dăunătoare sănătății animalelor.

Bozul (*Sambucus ebulus* L.). Invadează culturile de cereale, prășitoare neîngrijite, culturile furajere, culturile perene, formînd vetre compacte în care plantele cultivate, înăbușite complet, dispar (fig. 65).

Bozul posedă în pămînt rizomi puternici, groși pînă la 1 cm, care pot crește pînă la adîncimea de 40—50 cm și de aceea bozul este o buruiană foarte rezistentă la secetă.

Împiedicarea bozului de a vegeta și asimila CO_2 prin cosire, tăierea prin prașile a părților aeriene, prin arături și lucrări de întreținere a solului în stare curată, întrerupe acumularea de substanțe de rezervă în rizomi, ceea ce duce la dispariția plantei.

Coadă calului (*Equisetum arvense* L.). Este o buruiană de regiuni umede cu soluri acide. În regiunile subumede apare numai în depresiuni, unde apa freatică este la o mică adîncime.

Invadează culturile de cereale, plante prășitoare, grădinile de legume, pajiștile naturale etc. Fînul cu o proporție de 2,8% *Equisetum* poate provoca moartea unui cal [8].

Coadă calului reprezintă singura buruiană criptogamică care face spori. Planta are în sol o rețea de rizomi dispuși orizontal, care pornesc dintr-un rizom gros principal, puternic, ce poate pătrunde pînă la 1 m adîncime (fig. 66).

Buruiana se înmulțește atît prin sporii formați la sfîrșitul primăverii, pe tulpinile sporifere, cît și prin rizomii puternici, care dau lăstari și tulpini sterile.



Fig. 65. Bozul (*Sambucus ebulus* L.).

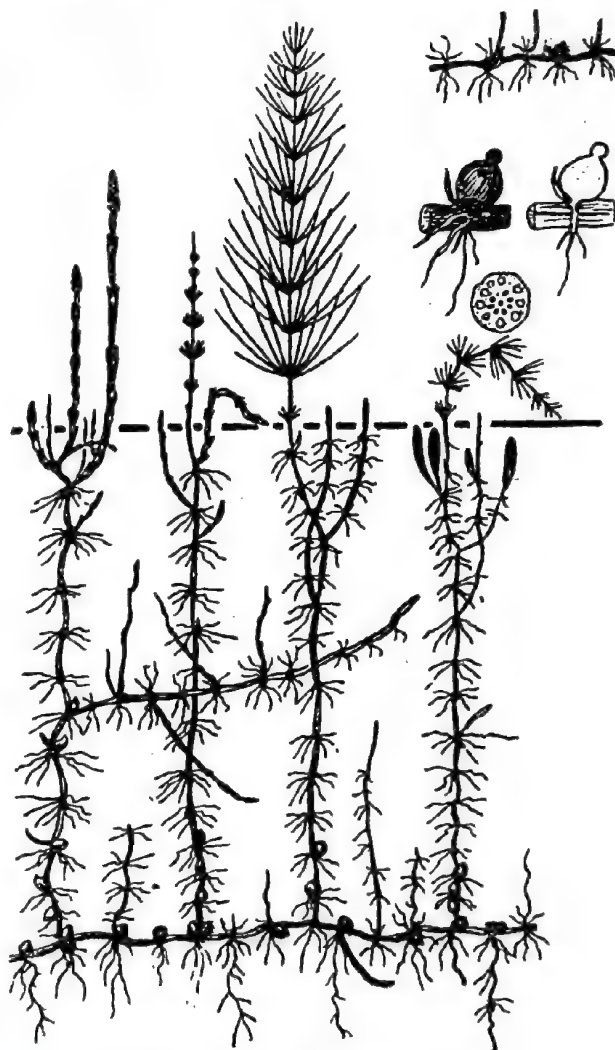


Fig. 66. Coadă calului sau brădișorul (*Equisetum arvense* L.) (după Korsmo E. — 1939).

Epuizarea rizomilor de substanțele de rezervă prin distrugerea repetată a tulpinilor verzi de vară, care posedă aparat foliar ce poate asimila CO_2 , duce la dispariția acestei buruieni.

II. Buruienile parazite și semiparazite

A. BURUIENILE COMPLET PARAZITE

1. Buruienile parazite obligate pe tulpină

Cele mai tipice plante dintre buruienile parazite obligate pe tulpină sînt cuscutele (*Cuscuta* sp.). *Cuscuta* parazitează pe plantele ierboase și lemnoase, cultivate sau sălbatice.

Semințele de cuscută pot fi sferice, ovoide sau alungite, uneori duble sau cu suprafața neregulată, în raport cu specia (fig. 67).

După germinare, embrionul formează un filament din care prin alungire va rezulta o tulpină filiformă. În același timp se formează rădăcini rudimentare, care ajută la hrănirea tinerei plante 2—4 săptămîni sau mai puțin, pînă ce a întîlnit planta-gazdă, pe care se încolățește repede și strîns sau se lipește



Fig. 67. Semințe de cuscută
(după Kott S. A. — 1953).

196

de ea cu ajutorul haustoriilor, fără să se încolățească. După 2—4 săptămîni, rădăcinile mor (fig. 68).

Înmulțirea cuscutei are loc în special prin sămînță. În unele cazuri însă se poate înmulți și prin bucăți de tulpină.

În țara noastră s-au identificat 17 specii de cuscută, iar în cadrul unora dintre ele chiar varietăți [5].

Pentru noi prezintă interes în special acele specii care parazitează plantele cultivate, arbuștii, arborii și plantele folositoare de pe fînețe și pășuni.

Cuscuta campestris Yuncker sau cuscuta mare de cîmp poate parazita pe un mare număr de plante în toate regiunile. Se întâlnește foarte frecvent pe lucernă, trifoi și mazărice. Poate parazita pe linte, cartofi, morcovi, pepeni, sfeclă de zahăr, pătlăgele roșii și vinete, ardei, castraveți, dovleci, ceapă, usturoi, lăptucă, mărar, varză, tutun, spanac (fig. 69 și 70).

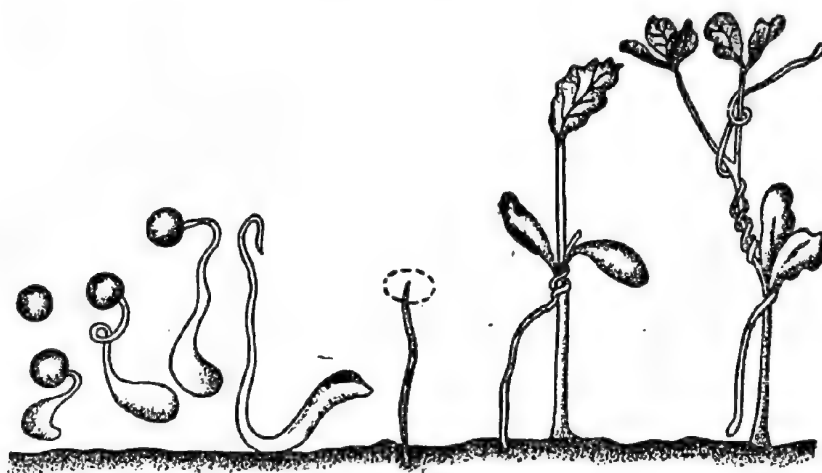


Fig. 68. Germinarea seminței de cuscută
(după K o t t S. A. — 1953).

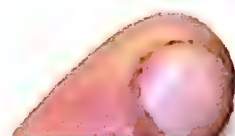
Cuscuta europaea L. Parazitează de preferință pe plantele lemnoase și semi-lemnoase, dar poate parazita și pe plantele ierboase cultivate sau de nutreț. Ca plante-gazdă preferate menționăm : hameiul, mazăricea, cartoful, lemnul cînesc, trifoiul, sfecla. Unele varietăți (*Cuscuta europaea* var. *viciae*) parazitează pe mazărice, bob, linte.

Cuscuta epithymum (L) Murr. Are o mare răspîndire în țara noastră și în întreaga Europă. *Cuscuta epithymum* este un dușman foarte periculos, fixîndu-se ușor și parazitînd trifoiul, lucerna, mazăricea, inul, cartoful și cele mai bune plante de pășuni și fînețe.

Cuscuta trifolii Bab. Parazitează trifoiul roșu, lucerna, diferite specii de trifoi sălbatic, arbuști și arbori. Are o răspîndire și frecvență mare, este foarte acclimatizată la noi, putînd infesta diferite plante pînă la 1 000 m altitudine. Parazitul se poate răspîndi și înmulți atît prin semințe, cît și vegetativ (fig. 71).

În toamnă, tulpinile filiforme pot rămîne înfășurate pe coletul plantei-gazdă și rezistă peste iarnă.

Cuscuta epilinum Weihe (torțelul de in și de cînepă). Produce pagube mari culturilor de in, cînepă, dar poate parazita și pe hamei, trifoi roșu, trifoi alb tîrîtor, lucernă, tutun, cartofi și diferite plante sălbatice ierboase. Poate provoca otrăvirea vitelor cornute, depreciază calitatea fibrelor de in și cînepă, iar producția de semințe poate scădea cu 80% și cea de fuior cu peste 50% [5] (fig. 72).



Dintre buruienile parazite obligate pe rădăcini, cei mai tipici reprezentanți aparțin genului *Orobanche* din fam. *Orobanchaceae*.

Orobanche sau lupoaie (*Orobanche* sp.). Sînt plante mici, de circa 25—60 cm înălțime, de culoare albăstruie, galbenă-închis sau brună, succulente, acoperite în



Fig. 69. *Cuscuta campestris* Yuncker pe trifoi (după Buia Al.).



Fig. 70. *Cuscuta campestris* Yuncker pe ardei (după Buia Al.).

2. Buruienile parazite obligate pe rădăcină

198 loc de frunze cu organe mici sub formă de solzi de culoare mai închisă. Fructele sînt capsule care conțin pînă la 1 500—2 000 semințe foarte mici, ca praful.

Rădăcinile plantelor-gazdă preferate stimulează germinația semințelor. Plantele de *Orobanche* posedă în loc de rădăcini haustorii, cu ajutorul cărora se fixează de rădăcinile plantei parazitare.

Orobanche cumana Wallr. Parazitează pe rădăcinile de floarea-soarelui, uneori pe tutun, varză, pătlăgele roșii, cîneapă, pepeni galbeni și verzi, castraveți,

dovlecei, mazăre, mazărice, morcov, bob, cicoare, trifoi roșu etc. (G h. A n- g h e l, 1958) (fig. 73).

Orobanche ramosa L. Este răspândită în țara noastră peste tot, parazitând pe cînepă, tutun, pătlăgele roșii și uneori pe floarea-soarelui, porumb, cartofi [30] (fig. 74).



Fig. 71. *Cuscuta trifolii* Bab. (după Buia Al.).



Fig. 72. *Cuscuta epilinum* Weihe (după Buia).

Poate parazita, de asemenea, pe varză, hamei, pepeni, dovleci, cartofi și unele plante sălbatice (cînepă, urzică etc.). Popular se mai numește **verigel**, **busuioc sălbatic** și, ca toate celelalte specii de *Orobanche*, **lupoaie**.

B. BURUIENILE SEMIPARAZITE

În această grupă sînt cuprinse plante care pot să-și elaboreze singure substanța organică, avînd organe verzi pentru asimilația clorofiliană, dar concomitent cu aceasta se simt mai bine parazitînd pe rădăcinile diferitelor plante verzi.

Clocoticiul sau sunătoarea (*Rhinanthus glaber* Lam. sau *Rhinanthus major* Ehrh.). Parazitează pe diferite plante de pășuni dintre graminee și pe secara de toamnă. Pe pășuni și fînețe, cînd este tînăr, clocoticiul poate fi consumat de



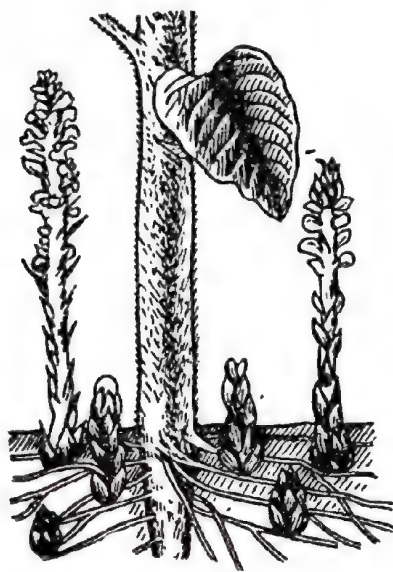


Fig. 73. Orobanche sau lupoaia (*Orobanche cumana* Wallr.)

animale la un loc cu masă verde sau fînul, scăzînd însă prin aceasta valoarea nutritivă a furajului. Dacă semințele de clocotici se macină cu secara rezultă o pîine de culoare închisă, cu gust neplăcut (fig. 75).

Silurul (*Euphrasia rostkoviana* Hayne). Este o plantă mărunță, întîlnită mai ales în regiunile de deal și munte și parazitează pe secară și alte plante ca și clocoticiul. Silurul poate apărea ca plantă de miriște și produce aceleași pagube ca și clocoticiul.

Dințura sau iarba dintelui (*Odontites seratina* (Lam) Robb și *Odontites rubra* Gilib). Parazitează pe rădăcinile de cereale și în special pe grâu și pe gramineele de pășuni și fînețe.

Semințele strică calitatea făinii, rezultînd o pîine de culoare închis-murdară, vătămătoare sănătății, iar pe pajiști depreciază calitatea furajului.



Fig. 74. *Orobanche ramosa* L.

O grupă specială de buruieni care trebuie cunoscută, chiar în cazul cînd unele nu se află în culturile gospodăriei respective, în regiune sau în țara noastră, o constituie buruienile de carantină. Aceste buruieni sînt foarte periculoase și dăunătoare culturilor și de aceea statul a luat măsurile necesare fitosanitare, aplicînd carantina potrivit H.C.M. nr. 352 din 17 martie 1952.

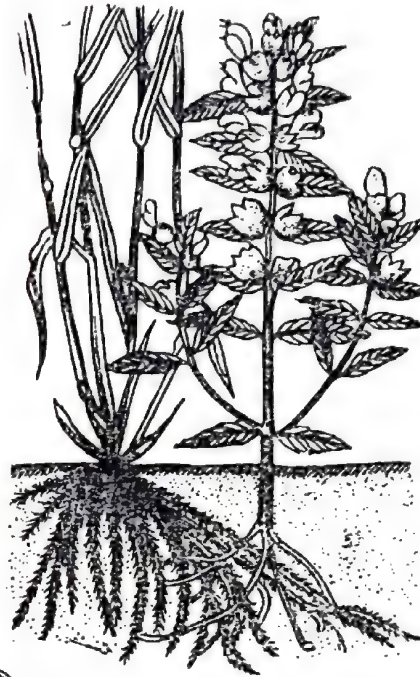
În flora noastră se află următoarele buruieni de carantină (G h. A n g h e l, 1958) :

1) *Cuscuta* sp. (torțel) ; 2) *Orobanche* sp. (lupoaie) ; 3) *Sorghum halepense* (costreiu mare, sin. *Andropogon halepense*). Aceste buruieni au fost descrise mai înainte, printre buruienile păgubitoare întîlnite în țara noastră.

Dintre buruienile de carantină, care nu se află în flora noastră, fac parte următoarele :

1) *Cenchrus tribuloides* ; 2) *Helianthus* sp. ; 3) *Acroptilon picris* ; 4) *Solanum rostratum* ; 5) *Ambrosia artemisiifolia* ; 6) *Ambrosia psilostachia* ; 7) *Ambrosia trifida* ; 8) *Commelina communis*.

Fig. 75. Clocoticiul (*Rhinanthus major*) (Ehrh.) pe rădăcină de secară.



C. METODELE DE COMBATERE A BURUIENILOR

Metodele de combatere a buruienilor pot fi împărțite în : 1) preventive sau profilactice și 2) de distrugere directă sau curative.

1. Metodele preventive de combatere a buruienilor (profilactice).

Aceste metode au o deosebită importanță, deoarece este mai ușor să se preîntâmpine răspândirea buruienilor, decât să le combatem ulterior.

a) *Prevenirea infestării solului prin curățarea semințelor la recoltat și treierat.* O măsură importantă preventivă o constituie curățarea de semințe de buruieni a materialului de semănat, care trebuie adus cel puțin la puritatea cerută de standardele de stat cu ajutorul selectoarelor sau al altor mijloace corespunzătoare.

Cele mai bune mașini pentru curățarea inului, lucernei și trifoiului de semințele de cuscută sînt mașinile înzestrate cu dispozitive electromagnetice.

Cu combinele este bine să se recolteze numai cerealele curate și neculcate. Cele puternic infestate cu buruieni de talie înaltă sau agățătoare este rațional să se recolteze cu alte mijloace, deoarece semințele prin recoltare cu combina infestază îndată recolta de boabe.

În cazul cînd în lan sau pe marginea solilor se întîlnesc vetre compacte de buruieni, cum sînt pălămida (*Cirsium arvense*), susaiul (*Sonchus arvensis*), bozul (*Sambucus ebulus*) etc. acestea se recoltează separat.

Prin recoltatul fiecărei culturi la timp se scutură mai puține semințe de buruieni, iar în recolta de boabe ajung mai puține semințe mature decât în cazul întîrzierii recoltatului.



La recoltat, combinele nu trebuie să împrăştie pleava şi paiele pe câmp ci, concomitent cu recoltatul, paiele să se baloteze pentru a împiedica împrăştierea seminţelor sau fructelor de buruieni pe sol.

b) *Organizarea serviciilor de carantină şi controlul seminţelor.* Organizarea şi activitatea acestui serviciu are loc în baza H.C.M. nr. 352/1952 cu privire la organizarea carantinei fitosanitare şi la măsurile de carantină pentru protecţia plantelor agricole împotriva dăunătorilor, bolilor şi buruienilor.

Carantina trebuie să se refere nu numai la materialul de semănat, ci şi la furajele şi așternutul pentru animalele care se importă sau exportă pe orice cale, materialul de ambalaj, materialul din vagoane etc. Grija la punctele de control se referă atât faţă de buruienile care sînt, cît şi faţă de cele care nu sînt în flora ţării noastre.

c) *Distrugerea diferitelor focare de infestare cu seminţe de buruieni.* Pentru a preveni infestarea solului cu buruieni din aceste surse sînt necesare următoarele măsuri :

— să se cosească înainte de maturitatea buruienilor, pentru fîn sau pentru siloz, culturile foarte îmburuienate apreciate după scara A. I. Malţev cu nota 4, chiar în cazul cînd sînt destinate pentru producerea de seminţe ;

— de asemenea, să fie cosită regulat marginea şoselelor, a şanţurilor, a drumurilor de exploatare din câmp, marginea perdelelor silvice de protecţie, a căilor ferate, digurile, canalele de irigare etc. ;

— resturile, deşeurile rezultate de la curăţarea seminţelor cu vînturătoarea, selectorul, triorul sau alte maşini, măturătura din depozite, magazii, arii, gunoiul de curte cu seminţe de buruieni să se ardă sau să se îngroape adînc, iar cele care se mai pot folosi în hrana animalelor să fie în prealabil opărite sau măcinate ;

— în grădinile de legume, livezi de pomi, vii etc. să nu se lase la margine sau pe cărări buruieni care îşi pot scutura sămînţa ;

— toate locurile unde au fost tîrle de oi, platforme de bălegar, arii care sînt destinate şi în viitor acestui scop, trebuie întreţinute absolut curate prin cosit, arat sau prăşit, fără nici o buruienă care să producă sămînţă.

d) *Curăţarea apelor de irigaţie de seminţele de buruieni.* Apa din râuri, fluvii, de pe canalele de irigare sau de scurgere pe pante poate transporta diferite seminţe de buruieni.

Unele seminţe de buruieni îşi păstrează vitalitatea în apă şi nămol cîtiva ani. Seminţele plantelor cultivate mor în apă sau nămol după cel mult 8 luni [33].

Pentru curăţarea apei de seminţele de buruieni care plutesc, se recomandă aşezarea de obstacole sau vane pe cursul canalelor, unde apa circulă mai liniştit. Pentru reţinerea seminţelor se folosesc site de sîrmă cu desimea corespunzătoare, spre a nu împiedica circulaţia apei, dar care să oprească seminţele de buruieni.

2. Metodele de distrugere directă (curative).

Măsurile de distrugere directă sau curative sînt îndreptate atît împotriva buruienilor, cît și împotriva organelor lor de înmulțire (semințe, rizomi, rădăcini care dau lăstari etc.).

La baza acestor măsuri stau: plasarea rațională a culturilor în asolament, lucrările raționale aplicate solului, însămînțarea în mod rațional și la timp a culturilor, întreținerea curată a culturilor, metodele și mijloacele chimice de combatere a buruienilor.

a) *Plasarea rațională a culturilor în asolament.* Așa cum am văzut mai înainte, buruienile infestază de preferință o anumită grupă de culturi sau chiar o singură cultură.

Buruienile de primăvară se dezvoltă bine, de pildă, în culturile de primăvară, iar cele de toamnă, în culturile de toamnă (grâu, secară, orz). Cerealele de toamnă își reiau vegetația în primăvară de timpuriu și nu îngăduie dezvoltarea buruienilor de primăvară.

Ținînd seama de modul cum luptă fiecare plantă sau un grup de plante cu buruienile, de dezvoltarea lor, de lucrările pe care le necesită înainte și după însămînțat, se poate realiza o plasare rațională a culturilor cu efect bun în combaterea buruienilor. De pildă, după cerealele de primăvară, care luptă slab cu buruienile, se însămînțează culturi de toamnă sau plante prășitoare, care luptă bine cu buruienile.

b) *Lucrările solului.* În combaterea buruienilor, lucrările raționale ale solului constituie în prezent cea mai importantă măsură curativă care se aplică în producția agricolă.

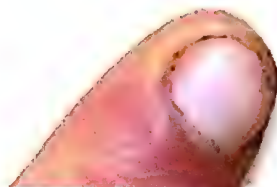
Prin lucrări se distrug cele mai dăunătoare și mai răspîndite buruieni. Lucrările solului au însă nu numai un caracter curativ, ci și rolul de a preveni infestarea solului și a culturilor pentru anii următori. Cele mai importante lucrări în legătură cu combaterea buruienilor sînt: arătura, grăparea, lucrările cu cultivatorul, cu grapa cu discuri etc. Mai detaliat, lucrările solului vor fi tratate în capitolele următoare.

c) *Însămînțarea în mod rațional și la timp a fiecărei culturi.* Prin semănatul cerealelor în rînduri obișnuite semințele sînt repartizate rațional în spațiu și îngropate uniform, ceea ce favorizează germinarea lor uniformă și răsărirea concomitentă a plantelor. Ca urmare, culturile acoperă repede întreaga suprafață și înăbușă buruienile.

La plantele prășitoare, semănatul cu spații mai mari între rînduri se face în directă legătură și cu necesitatea lucrărilor de prășit, prin care se distrug buruienile.

Semănatul cît mai timpuriu, atît cît îngăduie temperatura minimă de germinat și cu densitatea necesară, sînt, de asemenea, metode eficace de luptă împotriva buruienilor.

d) *Întreținerea culturilor.* Lupta împotriva buruienilor trebuie să continue și după semănatul culturilor. Culturile semămate în rînduri obișnuite trebuie



întreținute în primul rând prin plivitul manual sau chimic. Culturile semănate în rânduri rare (porumb, floarea-soarelui, sfeclă, cartofi etc.) se pot grăpa sau se pot lucra cu sapa rotativă, pentru distrugerea buruienilor tinere înainte de răsărit și după ce au răsărit bine. Ulterior se lucrează de câteva ori printre rânduri, distrugându-se buruienile cu sapa, prășitoarea sau cultivatorul.

Răritul la timp al culturilor prășitoare provoacă fortificarea plantelor și le mărește capacitatea de a concura cu succes buruienile pentru factorii de vegetație.

În cazul când solul se lucrează rațional pînă la semănat, culturile sînt mai curate și lucrările de întreținere sînt foarte mult ușurate.

e) *Combaterea buruienilor în orezării și alte terenuri irigate.* Prin introducerea lucernei pe 3—4 sole în asolamentele cu orez, infestarea solului cu semințe de *Echinochloa* sp. scade cu peste 90%.

Pe solele unde urmează 4—5 ani orez după orez, se poate lucra imediat după recoltatul orezului la 10—12 cm cu plugul și la 2—3 săptămîni se face arătura adîncă. Pe solul infestat cu stuf se ară după recoltat la 16—18 cm, pentru a tăia rizomii și a-i expune uscării la soare, iar în iarnă, acțiunii gerului. În primăvară se ară de timpuriu la 22 cm adîncime.

Pe suprafețele cultivate cu orez, bine nivelate și rațional irigate se pot distruge aproape 90% din *Echinochloa crus-galli*.

O perioadă mai lungă între semănatul orezului și prima udare face să germineze un număr mare de semințe de *Echinochloa* sp. După răsărit apa trebuie să treacă peste buruieni cu circa 10 cm, pînă ce speciile de *Echinochloa* sp. sînt omorîte. Ulterior, nivelul apei trebuie să scadă treptat, iar pînă la înfrășitul orezului să ajungă normal.

Toate canalele și digurile de pe suprafața amenajată și cultivată cu orez trebuie întreținute curate prin cosire înainte de înfloritul celor mai timpurii buruieni.

Terenurile irigate și cultivate cu alte plante anuale se infestază repede cu *Echinochloa crus-galli*, *Vicia angustifolia* și alte buruieni. În schimb, ovăzul sălbatic (*Avena fatua*) și pirul comun (*Agropyrum repens*) dispar aproape complet. Majoritatea buruienilor cu rădăcini care dau lăstari se mențin la fel ca pe terenurile neirigate, iar susaiul (*Sonchus arvensis*), volbura (*Convolvulus arvensis*) și altele se înmulțesc în mod simțitor.

Toate canalele trebuie întreținute curate prin cosiri repetate mai înainte ca buruienile să înflorească. Cea mai bună măsură însă, ca și în cazul orezării, este de a se însămînța canalele de irigare cu amestecuri de ierburi, încă de la construcția lor, pentru a nu permite instalarea buruienilor.

204

f) *Combaterea buruienilor prin mijloace chimice.* Pe baza colaborării dintre științele agronomice și chimice s-a găsit o cale în plus care ajută la combaterea buruienilor din culturi cu ajutorul anumitor substanțe chimice, numite erbicide.

În raport cu influența lor asupra plantelor, erbicidele se împart în : 1) erbicide de contact ; 2) erbicide din grupa substanțelor stimulative care, în

cantitate mare, devin inhibitoare de creștere și 3) **erbicide sistemice** nestimulatoare de creștere.

Erbicidele de contact sînt substanțe chimice, organice sau minerale, care distrug într-o perioadă scurtă țesuturile vii la contactul cu acestea : sulfatul de cupru, sulfatul de fier, acidul sulfuric, cloratul de potasiu și altele.

Erbicidele din grupa substanțelor stimulative nu distrug țesuturile plantelor, ci pătrund în interiorul lor prin cuticulă și epidermă, circulînd în plantă în toate părțile. Dacă sînt în cantitate mică, 1—10 g/ha, în primele faze ele reprezintă substanța stimulative, iar dacă depășesc 10 g/ha, au acțiune dăunătoare pentru buruieni și devin erbicide [8]. Ele pătrund în sistemul libero-lemnos, cauzează perturbări ale metabolismului și ulterior modificări anatomo-morfologice, iar buruienile mai pot trăi de la cîteva zile pînă la 2—3 săptămîni.

Erbicidele se mai pot grupa în selective, adică distrug buruienile, lăsînd nevătămate plantele cultivate, și erbicide cu acțiune totală, cînd atacă întregul înveliș de vegetație, inclusiv plantele cultivate.

În raport cu compoziția lor chimică erbicidele pot fi : *compuși organici* și *compuși minerali* [38, 67].

Dintre *compușii organici* fac parte diferite hidrocarburi, compușii fenolici, compușii alchil-carboxilici, compușii aril-carboxilici, compușii carbamici, compușii cianici, compușii heterociclici cu azot.

Dintre *compușii minerali*, folosiți foarte rar, sînt : acidul sulfuric și compușii săi, apoi arseniații, clorații etc.

Compușii fenolici și *alchil-carboxilici* au o mai mică importanță ca erbicide.

Compușii aril-carboxilici cuprind erbicide foarte selective din grupa substanțelor stimulative de creștere, care pătrund și circulă în interiorul plantelor, avînd deci o influență sistemică.

Dintre acești compuși fac parte acidul 2,4-diclorofenoxiacetic (2,4-D) ; acidul 3,4-diclorofenoxiacetic (3,4-D) ; acidul 2,4-diclorofenoxibutiric (2,4-DB) ; acidul 2-metil, 4-clorofenoxiacetic sau metoxon (2 M-4-C sau MCPA), acidul 2-metil 4-clorofenoxibutiric (MCPB) ; acidul 4-clorofenoxiacetic (4-C) ; acidul 2,4,5-triclorofenoxiacetic (2,4,5-T) ; acidul 2,3,6-triclorobenzoic (2,3,6-T).

Cele mai folosite sînt sărurile de sodiu, de amoniu, de potasiu, apoi sărurile de amine și esterii (metilic, etilic, butilic etc.). În țara noastră s-a sintetizat sarea de sodiu a acidului 2,4-diclorofenoxiacetic (Diclordon sodic).

Metoda cea mai folosită de combatere a buruienilor cu aceste erbicide constă în stropirea culturilor în timpul vegetației. În regiunile umede și în anii mai umezi eficacitatea erbicidelor este mai ridicată decît în regiunile secetoase și în anii secetoși. Pe solurile bine lucrate eficacitatea lor este mai mare decît pe solurile slab lucrate. Erbicidele vatămă buruienile dicotiledonate și foarte slab buruienile monocotiledonate, lăsînd nevătămate cerealele (grâu, secară, orz, ovăz, porumb, mei, sorg, iarbă de Sudan), ceapa, sparanghelul, iar în doze mai reduse chiar mazăricea, lucerna etc.

Frunzele de cereale sînt mai înguste, lanceolate, așezate aproape vertical, au epiderma mai groasă și acoperită cu perișori fini, care împiedică erbicidele să



ia contact cu suprafața activă. În afară de aceasta, la graminee, până la apariția spicului sau a paniculului, vârful este acoperit de teaca ultimelor frunze.

Culturile de floarea-soarelui, rapiță, muștar, in, fasole, soia, sfeclă, cartofi, hrișcă, lupin, mazărice, sparceță, ricin, viță-de-vie, pomi fructiferi nu pot fi stropite cu erbicide stimulative de creștere, deoarece sînt vătămate și pier.

În general se pot folosi economic în cazul cînd la data tratamentului sînt mai mult de 20 buruieni la metrul pătrat. Se folosesc în doze mici, se aplică ușor, nefiind necesar să se stropească întregul înveliș format de buruieni, ci numai o parte, pentru ca ulterior întreaga buruiiană să fie distrusă.

Pentru combaterea eficace, buruienile, și îndeosebi cruciferele, trebuie să aibă 3—8 frunze adevărate, lungi de 2—5 cm sau puțin mai mari, dar fără să apară butonul floral.

Culturile infestate de urda vacii (*Lepidium draba*), pălămidă (*Cirsium arvense*) se vor trata cînd buruienile au format rozetă sau cel mai tîrziu la apariția tulpinii, cele infestate de volbură (*Convolvulus arvensis*), hrișcă urcătoare (*Polygonum convolvulus*), se vor trata cînd volbura prezintă lăstari de 8—12 cm lungime. Cerealele, în momentul tratamentului, trebuie să fie la începutul perioadei de înfrățire sau în timpul înfrățirii, cînd au o înălțime de 10—20 cm.

Pe timp răcoros, sub 10°C, erbicidele stimulative acționează, în general, mai slab decît pe timp mai călduros. Prin tratamentele efectuate între 20°—30°C se obțin cele mai bune rezultate. 2M-4C (Raphone) acționează bine și la temperaturi de circa 10°C.

Prin tratamentele făcute dimineața se obțin rezultate mai bune decît prin cele făcute în timpul arșitei solare.

În general, între tratament și prima ploaie este bine să treacă o perioadă de cel puțin 7—8 ore de timp liniștit, lumină suficientă și temperatură peste 15°C.

Doza de erbicid necesară ca preparat comercial se apreciază în primul rînd după conținutul lui în substanță activă, fără impurități, iar cantitatea de soluție la hectar este în funcție de apanatul de stropit.

Pentru stropit se pot folosi :

a) Motopompa cu pulverizare fină și debit de 400—450 l/ha, care poate pulveriza bine la viteze cuprinse între 2,6—3 km/oră. La viteze mai mari cantitatea de lichid folosit (norma) devine prea mică.

b) Avionul și helicopterul care posedă dispozitive cu pulverizare fină, avînd un debit de 100—200 l/ha.

Pe suprafețe mici se pot folosi și aparate de spate de tip vermorel și calimax, cu pulverizare mai puțin fină, fiind necesară o cantitate de soluție de 600—800 kg/ha, dar păstrîndu-se aceeași cantitate de erbicid la hectar.

206 Compușii aril-carboxilici, ca și cei fenolici, administrați în timpul vegetației pot menține curate de buruieni culturile de porumb circa 4—5 săptămîni, pe vreme mai secetoasă, înlocuind primele două prașile, sau numai 2—3 săptămîni, dacă timpul este umed, înlocuind numai o prașilă.

Se pot da, în raport cu gradul de îmburuienare, faza în care se află buruienile și plantele de porumb, următoarele erbicide [67] : 0,45—1,90 kg/ha 2,4-D ; 0,50—2,00 kg/ha 2,4-D amină ; 0,40—1,60 kg/ha 2,4-D ester ; 1—3 kg/ha

2M-4C (MCPA); 0,50—1,90 kg/ha 2M-4C amină; 1,3—4 kg/ha 4-C; 6—12 kg/ha dinitrosecundarbutilfenol (DNBF).

Mazărea și în general leguminoasele, fiind mai sensibile, necesită doze mai mici: 0,300 kg/ha — 2,4-D, sare de sodiu, sau chiar 0,250 kg/ha sau, și mai bine, 0,400—0,500 kg/ha 4C sau 2M-4C săruri de sodiu. În momentul tratamentului muștarul trebuie să aibă 4—5 frunze, cu rozeta întinsă pe sol, iar mazărea cel puțin 20 cm înălțime, neculcată pe sol [68].

Modul cum reacționează diferitele culturi și buruieni în urma tratamentului cu 2,4-D se poate aprecia după următoarea clasificare de orientare [66]:

1. Plante cultivate

a — *Foarte sensibile*: rapița și, în general, cruciferele, legumele, vița-de-vie, pomii fructiferi, arbuștii din perdelele de protecție.

b — *Sensibile*: mazărea, lucerna și, în general, leguminoasele, apoi floarea-soarelui.

c — *Mijlociu de sensibile*: inul.

d — *Rezistente*: cerealele păioase și, în general, gramineele, ceapa, usturoiul.

2. Buruieni

a — *Foarte sensibile*: muștarul sălbatic (*Sinapis arvensis*), pentru combaterea cărora sînt necesare 0,250—1,300 kg/ha 2,4-D, în raport cu faza de vegetație.

b — *Sensibile*: vărzoii (*Brassica elongata*), cînepa (*Cannabis sativa*), traista ciobanului (*Capsella bursa-pastoris*), căprița (*Chenopodium album*), ridichea sălbatică (*Raphanus raphanistrum*), muștarul alb (*Sinapis alba*), pungulița (*Thlaspi arvense*), mazăricea (*Vicia angustifolia* și *Vicia striata*). Pentru combaterea lor sînt necesare doze de 0,700—1,500 kg/ha 2,4-D.

c — *Mijlociu de sensibile*: știrul (*Amaranthus retroflexus* și *Amaranthus albus*), pălămida (*Cirsium arvense*), urda-vacii (*Lepidium draba*), hrișca urcătoare (*Polygonum convolvulus*), piciorul-cocoșului (*Ranunculus arvensis*), ciurlanul (*Salsola ruthenica*), mohorul (*Setaria viridis* și *Setaria glauca*), scaiul măgăresc (*Onopordon acanthium*), rugii (*Rubus caesius*), colțul-babei (*Tribulus terrestris*), holera (*Xanthium spinosum*), neghina (*Agrostemma githago*).

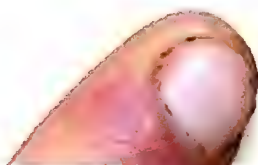
Pentru combaterea lor sînt necesare doze de 1,5—2 kg/ha 2,4-D, precum și un adaos de muianți.

d — *Rezistente*: ovăzul sălbatic (*Avena fatua*), pirul gros (*Cynodon dactylon*), aliorul (*Euphorbia agraria*, *Euphorbia falcata*, *Euphorbia stepposa*, *Euphorbia virgata*), turița (*Galium tricornu*).

Dintre compușii heterociclici cu azot, importanță mai mare au căpătat în ultimii ani Simazinul, Atrazinul, A-1114, Primatolul și altele.

Aceste erbicide au o selectivitate deosebită față de porumb. Ele se prezintă ca un praf fin, alb, alb murdar.

Apa antrenează erbicidul în sol de unde ajunge în plantă, fiind absorbit prin rădăcini. Foarte sensibile sînt în general buruienile anuale dicotiledonate și destul de sensibile gramineele anuale, cum sînt *Setaria* sp., *Echinochloa crus-galli* și altele. Au în general o acțiune mai slabă asupra buruienilor perene cu rădăcina adîncă. Activitatea biologică mai ridicată a Simazinului asupra buruienilor se obține în regiunile mai umede (pe podzoluri, pe soluri brune



podzolite etc.) și cea mai slabă pe cernoziomuri și alte soluri de stepă și silvostepă.

Atrazinul a dat în toate regiunile din țara noastră, și în special în regiunile de stepă și silvostepă, rezultate mai bune decât Simazinul și acționează în general mai repede.

Pentru combaterea buruienilor anuale dicotiledonate și monocotiledonate din semănăturile de porumb, Simazinul și Atrazinul se pot folosi înainte de însămînțat și la însămînțat, în cantitate de 10—12 kg/ha cu 400 litri apă, când se administrează pe toată suprafața, sau 3 kg/ha cu 350—400 litri apă, metodă mai apreciată în prezent, când se administrează pe zona rîndurilor, la semănat. Ulterior sînt necesare numai prașile mecanice printre rînduri.

Efectul Atrazinului durează 1—3 ani, ceea ce face ca după porumbul tratat cu Atrazin în doze mai mari de 5 kg/ha să nu se poată însămînța grîul de toamnă.

În ultimii ani în țara noastră s-au obținut date privind întreținerea culturilor de porumb fără prașit sau prin folosirea îmbinată a erbicidelor (10, 15 și 20 kg/ha) și a prașilelor [58] (tabelul 23).

Tabelul 23

Influența folosirii Atrazinului și a reducerii lucrărilor de întreținere asupra producției de porumb boabe în perioada 1962—1963

Variantele		Fundulea, regiunea București		Lovrin, regiunea, Banat		Turda, regiunea Cluj	
Lucrările de întreținere	Atrazin kg/ha	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
1) 12 lucrări mecanice Mt.	—	3 008	100	5 735	100	5 392	100
2) 6 lucrări mecanice	10	2 967	99	5 841	102	5 027	93
	15	3 076	102	5 916	103	4 974	92
	20	3 062	103	5 868	102	3 134	95
3) 4 lucrări mecanice	10	2 813	94	5 653	99	4 826	90
	15	3 063	102	5 794	101	4 797	89
	20	3 249	108	5 776	101	4 905	91
4) 3 lucrări mecanice	10	2 651	88	5 708	100	4 388	81
	15	2 691	89	5 846	102	4 671	87
	20	2 772	92	5 713	100	4 952	92

Variantele cercetate au fost următoarele: 1) aplicarea a 12 lucrări mecanice în mod obișnuit (pregătirea solului pentru semănat, semănatul, lucrările solului după semănat și recoltat); 2) aplicarea a 6 lucrări mecanice (arat plus grăpat, lucrarea cu discurile și grăpat înainte de semănat, semănat plus erbicide, sapa I rotativă, prașila a II-a mecanică și recoltatul); 3) aplicarea a

4 lucrări mecanice (arat plus grăpat, semănat plus erbicide, prașila a III-a și recoltatul); 4) aplicarea a 3 lucrări mecanice (arat plus grăpat, semănatul plus erbicide, recoltatul).

Cercetându-se gradul de îmburuienare și felul buruienilor, s-a constatat că pe parcelele tratate cu erbicide s-a menținut o bună parte dintre speciile de *Setaria*, *Echinochloa crus-galli*, *Sorghum halepense*, *Digitaria sanguinalis* etc.

Analizele de umiditate au arătat că nu sînt diferențe esențiale în raport cu numărul de lucrări mecanice aplicate, fără sau cu erbicide în diferite cantități. De asemenea, nu este influențat conținutul de humus, NO_3 , P_2O_5 , K_2O din sol.

S-au sintetizat erbicide pentru distrugerea buruienilor și din alte culturi. Astfel, la soia se pot folosi Linuronul, un derivat al ureei, în doză de 2—3 kg la ha, sau Amiben (acidul 3 amino 2,5 diclor benzen) în doză de 8—10 kg/ha, aplicate pe zona rîndului la semănat (33 cm).

La sfecla-de-zahăr se poate folosi Pyramin (1 fenil 4 amino 5 cloropiridazol) în doză de 3 kg/ha în 200—600 l apă.

Tratamentul se face fie o dată cu semănatul, fie cînd sfecla are cîteva frunze și buruienile sînt încolțite.

La floarea soarelui se poate folosi Prometrin în doză de 3 kg/ha pe zona rîndului la semănat. Același erbicid se poate folosi la cartofi, pe toată suprafața, înainte de semănat, în doză de 5 kg/ha.

★
★ ★

Pentru combaterea lui *Echinochloa* sp. din culturile de orez, rezultate bune s-au obținut pînă în prezent cu Surcopur și mai ales cu STAM F-34 (3-4-diclor-propionanilidă). STAM F-34 se dă între 10 și 12 kg/ha din produsul comercial, cu circa 400—500 l apă, în momentul cînd plantele de *Echinochloa* sp. au 2—3 frunze. În acest scop, după răsărirea buruienilor se scurge apa și după 30 de ore se administrează soluția cu erbicidul, se lasă 24—48 de ore pentru ca erbicidul să-și facă efectul, apoi se introduce apa pe parcele în mod normal. Dacă se întîrzie cu tratamentul, doza de erbicid trebuie mărită la 16—18 kg/ha.

Cu STAM F-34 dat în mod rațional se pot distruge peste 90% din *Echinochloa* sp. Doza de Surcopur este de 16—18 și respectiv 20—24 kg/ha.

Pentru distrugerea vetrelor de *Scirpus* din culturile de orez, se pot folosi erbicidele Weedat (SUA) sau 2,4,5-TP în cantitate de 3 l/ha în 400 l apă. Tratamentul se face prin stropirea în apă, cînd *Scirpus* are 4—5 frunze deasupra nivelului apei. Orezul este protejat în acest caz de pînza de apă (10—15 cm), avînd vîrfurile frunzelor întinse pe suprafața apei. După 10—15 zile plantele de *Scirpus* se macerează începînd de la colet și pier.

Combaterea buruienilor, cu ajutorul erbicidelor, în livezi, vii și grădini de legume. Combaterea buruienilor pe cale chimică din livezi, vii și grădini de legume a fost studiată în ultimii ani la Institutul de cercetări horti-viticole. Din datele obținute se desprind următoarele (A. I. V. Alexandri și colab. 1961, 1964):

209

Rezultate pozitive s-au obținut în livezile de semințoase (în special la păr și măr). Cele mai bune erbicide s-au dovedit Simazinul, Atrazinul, A-1089 și



altele. În regiunile umede Simazinul se poate aplica în doze de 5 kg/ha substanță activă, sau 8 kg/ha Simazin 4% granulat, iar în zonele mai secetoase rezultate mai bune dă Atrazinul în doză de 5 kg/ha substanță activă sau A-1089 (Domatol) în doză de 20 kg/ha. Tratatamentul se face imediat după arătura de toamnă sau de primăvară, sau în timpul iernii, chiar pe zăpadă. Aplicarea după arătura de primăvară dă rezultate bune dacă în următoarele 6—7 zile vin precipitații suficiente. În primăvară și vară terenul rămâne curat de buruieni până toamna.

Mai rezistente s-au arătat unele buruieni a căror rădăcină poate pătrunde până la 60—70 cm și mai mult (pălămida, volbura etc.) precum și gramineele perene (pirul tîrîtor, pirul gros etc.).

Compușii aril carboxilici și fenolici s-au dovedit mai puțin eficace, aceștia putînd înlocui o lucrare a solului în primăvară, fiind necesare ulterior prașile.

Prin aplicarea erbicidelor din grupa triazinelor, cheltuielile cu întreținerea solului curat de buruieni se reduc cu circa 50%.

Combaterea buruienilor din vii se realizează prin îmbinarea metodelor chimice cu prașilele. Cele mai bune rezultate se obțin pe solurile nisipo-lutoase, luto-nisipoase pînă la lutoase și cele mai slabe pe solurile luto-argiloase și argiloase.

Dintre erbicide se pot folosi Atrazinul în doză de 8—10 kg/ha, Simazinul în doză de 5 kg/ha sau A-1089 (Gesatop SA 13 sau Dalapon) în doză de 15 kg/ha plus 2—3 prașile mecanice. Aceste erbicide nu se pot folosi la viile sub 4 ani.

Simazinul și A-1089 (Gesatop SA 13) aplicate fără prașile dau rezultate apropiate de cele obținute prin lucrările solului, în timp ce Atrazinul dă rezultate mai slabe. Simazinul dă rezultate bune numai în regiunile umede, pe cînd Atrazinul și Gesatopul SA 13 dau rezultate bune și în regiunile mai secetoase. Triazinele au o acțiune slabă asupra gramineelor cu rizomi, în afară de Gesatop SA-13.

Cheltuielile de întreținere a viilor cu ajutorul erbicidelor îmbinate cu prașile sînt aproximativ egale cu cele făcute numai prin aplicarea prașilelor.

La combaterea buruienilor din culturile de legume se ține seamă în primul rînd de plantă. În cultura de arpagic, de pildă, se pot aplica înainte de răsărire compuși pe bază de Cloro-IPC (clorfenil carbamat de izopropil), în doză de 12 kg/ha, Bulpur (carbamat de potasiu), în doză de 1,5%, Selinon (DNOC) în doză de 0,3%, iar la ceapa de arpagic se poate aplica după răsărire Cloro-IPC 12—16 l/ha, Selinon 0,3%, Prevenol 12 l/ha, Bulpur 1,5%. Culturile de morcovi, pătrunjel, păstîrnac și țelină pot fi tratate cu Cloro-IPC 15 kg/ha înainte sau după răsărire, Alipur (butil M diclorfenil carbamat) 4 l/ha înainte sau după răsărire. După răsărire se poate folosi, de asemenea, A-1114 (Prometrit) în doză de 2—3 kg/ha. *Orobanch*e de pe rădăcinile de tomate se distruge prin stropirea buruiei cu soluție de Selinon 0,75% sau alcool alilic 1%, fără a atinge plantele de tomate. Pepenii și castraveții se pot trata cu Alanap (acid N — 1-naftil ftalamic sare de sodiu) în doză de 5—8 kg/ha cu 8—10 zile înainte de răsărire, distrugîndu-se aproape toate buruienile.

LUCRĂRILE SOLULUI

În decursul dezvoltării agriculturii lucrările solului au reprezentat măsuri agrotehnice de cea mai mare importanță pentru obținerea producției agricole.

A. PROCESELE TEHNOLOGICE REALIZATE
PRIN LUCRĂRILE SOLULUI

Prin aplicarea diferitelor lucrări, stratul arabil suferă pe toată grosimea sau numai în partea superioară următoarele procese tehnologice [8, 53, 54, 63]: 1) întoarcerea sau răsturnarea și mai puțin deplasarea stratului întors; 2) mărunțirea, afînarea și schimbarea constituției stratului întors (a greutateii volumetrice și a porozității); 3) amestecarea stratului de sol lucrat; 4) îndesarea sau tasarea stratului superficial; 5) nivelarea suprafeței și, în anumite cazuri, formarea brazdelor sau a rigolelor și coamelor.

1) *Răsturnarea stratului arabil.* Prin răsturnare se îngroapă resturile de miște, îngrășămintele organice și minerale, buruienile în curs de creștere, resturile de buruieni uscate, insectele și germenii de boli spre a le distruge etc. În același timp se aduce la suprafață partea inferioară a stratului arabil cu activitate microbiologică aerobă redusă, dar, pe solul cu stratul cu humus suficient de gros, cu structură mai bună.

Întoarcerea stratului arabil se execută cu ajutorul plugului. O întoarcere incompletă și neregulată se face și cu alte unelte: cultivatorul, prășitoarea, sapa etc.

2) *Mărunțirea și afînarea* au ca scop așezarea unităților structurale într-o stare mai afînată pe tot stratul arabil sau numai în partea superioară.

În urma acestor procese, solul devine mai permeabil pentru aer și apă, se intensifică activitatea microbiologică și se acumulează substanțe nutritive asimilabile de către plante.

Mărunțirea și afînarea stratului arabil pe toată grosimea se face cu plugul, o dată cu răsturnarea brazdei, a unei părți din stratul subarabil, la 5—15 cm, cu ajutorul pieselor de subsolaj atașate la plug, iar afînarea superficială se realizează cu cultivatorul, grapa, grapa cu discuri etc.

După datele obținute pe solul brun-roșcat de pădure — Moara Domnească — și cernoziom castaniu — Mărculești — porozitatea stratului arabil și subarabil înainte de arătură a fost următoarea (tabelul 24).

Tabelul 24

Porozitatea solului în procente înainte de arătură
(Cristescu Cucută Volumnia, 1962)

Orizontul și adâncimea în cm	Brun-roșcat de pădure			Cernoziom castaniu		
	Totală	Capilară	Necapilară	Totală	Capilară	Necapilară
Aa — 5—15	51	28	23	54	29	25
An — 20—30	46	29	17	57	25	32

Din tabelul 24 rezultă că solul brun-roșcat de pădure necesită, cel puțin periodic, arături mai adânci de 20 cm, pe când la cernoziomul castaniu, datorită porozității necapilare mai mari în stratul subarabil, arăturile mai adânci sînt mai puțin necesare.

După datele obținute pe podzol, porozitatea capilară și necapilară în solul arat și nearat a fost următoarea [7] (tabelul 25).

Tabelul 25

Porozitatea solului în procente pe podzol

Porozitatea solului	Înainte de arat	După arat
Totală	37,3	54,8
Necapilară	11,2	42,5
Capilară	26,1	12,3

Solurile grele, argiloase, posedă o slabă permeabilitate pentru aer. De aceea trebuie afîinate inițial pînă la formațiuni structurale mai mari, de circa 10—15 mm. În perioadele secetoase însă, și pe aceste soluri dă rezultate pozitive afînarea pînă la obținerea de formațiuni structurale sub 10 mm diametru.

212 Solurile ușoare, dimpotrivă, trebuie afîinate mai puțin, mai ales în regiunile secetoase, unde formațiunile structurale mici, de circa 0,25—5 mm, au un rol important în păstrarea umidității.

3) Amestecarea stratului de sol lucrat are ca scop formarea unui mediu omogen, cu aceleași însușiri fizice, chimice și biologice. Amestecarea se face, de exemplu, la încorporarea în sol a îngrășămintelor organice, minerale și a

amendamentelor și se realizează cu plugul, cultivatorul, grapa cu discuri și alte mijloace.

4) *Îndesarea* stratului superficial are ca scop refacerea spațiilor capilare în stratul îndesat. Prin acest proces se provoacă urcarea apei către suprafața solului, se formează patul germinativ, se stabilește contactul solului cu semințele, în cazul când îndesarea se face după semănat, cu rădăcinile și nodul de înfrățire la culturile de toamnă dezrădăcinate pînă în primăvară etc. Tasarea solului se aplică mai mult în regiunile și anotimpurile secetoase și mai puțin în regiunile și anotimpurile umede. Îndesarea solului se face cu tăvălugi de diferite feluri.

5) *Nivelarea* are ca scop micșorarea suprafeței de contact a solului cu atmosfera și reducerea evaporării apei, ușurarea lucrărilor de semănat, de întreținere a culturilor, recoltat etc. și ridicarea calității acestor lucrări.

Nivelarea se poate face cu ajutorul mijloacelor care produc și o afînare (grapa cu colți etc.) sau cu tăvălugul. Contrar nivelării, în anumite cazuri (la irigarea prin rigole, pentru înlesnirea evaporăției apei în regiunile umede și reci, pentru încălzirea solului etc.), se trasează brazde sau rigole cu rarița, plugul sau cultivatorul, provocîndu-se o denivelare a suprafeței solului.

Principalele lucrări prin care se realizează procesele tehnologice arătate mai sus sînt: arătura, dezmiriștirea, grăparea, cultivația (lucrările cu cultivatorul), tăvălugirea.

B. ARĂTURA

Cea mai importantă lucrare a solului este arătura. Prin arătură se întoarce o parte sau tot stratul arabil, uneori și o parte din stratul subarabil și se mărunțește în mare măsură stratul întors.

Brăzdarul plugului taie stratul arabil pe dedesubt, la nivelul adîncimii arăturii. Stratul tăiat trece, pe măsura înaintării plugului, pe suprafața curbată a cormanei, unde suferă o serie de transformări fizice de care depinde în cea mai mare măsură calitatea arăturii. Cormana răstoarnă brazda și concomitent cu aceasta afînează, mărunțește și amestecă în bună măsură pămîntul.

Plugul cu antetrupiță răstoarnă brazda în două faze care au loc concomitent, dar separat. Antetrupița răstoarnă partea superioară, care, în cazul solului cultivat cu plante anuale, deseori se sfărîmă în bulgări, iar în cazul solului acoperit cu leguminoase perene sau țelină naturală se rupe în bucăți. Trupița propriu-zisă întoarce partea inferioară a stratului arabil și acoperă cu ea partea superioară răsturnată în brazdă de antetrupiță.

Antetrupița se montează să pătrundă la 10—12 cm, în cazul când arătura se execută între 20—30 cm. Această arătură, denumită și arătură perfecționată, nu se poate executa în următoarele situații :

— pe solurile puternic îmburuienate, pe cele cu miriște mare sau acoperite cu paie rămase de la combină, ori cu gunoi de grajd într-un strat gros ;

- pe solurile cu stratul superficial puternic înțelenit, în special de buruieni cu rizomi, înainte de a slăbi rizomii și a-i distruge în mare parte ;
- pe solurile acoperite cu mușuroaie ;
- pe solurile acoperite cu un strat de resturi organice vii sau moarte în cantitate mare, bălți desecate etc. ;
- pe podzoluri sau soluri brune puternic podzolite, în cazul când stratul cu humus este prea subțire și nu îngăduie executarea arăturii la cel puțin 18—20 cm adâncime.

Pentru lucrarea adâncă a solului sînt și alte metode, printre care menționăm desfundarea cu pluguri speciale și arătura cu plugul cu trupiță și subsolier.

Desfundarea este o lucrare foarte adâncă a solului, la 40—80 cm și chiar mai mult, folosită pentru înființarea de pepiniere pomicole, plantații de viță-de-vie, pe crovurile din zona solului brun-roșcat de pădure etc.

Desfundarea se face cu pluguri speciale de tractor, cu trupiță puternică. Pe suprafețele mici desfundarea se poate face cu mijloace manuale (hîrlețul).

Prin desfundare se aduce deseori la suprafață stratul de sol din orizontul B, A/C și chiar din orizontul C. Aceste orizonturi conțin substanțe sub forma unor compuși insolubili și neasimilabili de către plante și uneori substanțe dăunătoare. De aceea, desfundarea se execută cu cîteva luni înainte de însămînțat sau plantat. Cea mai bună desfundare se face în vara și toamna anului precedent, pentru ca substanțele din straturile de sol aduse la suprafață să aibă timpul necesar pentru a suferi anumite transformări fizice, chimice și biologice.

În fiecare caz în parte, la desfundare trebuie să cunoaștem însușirile diferitelor straturi de sol. Prin desfundat, straturile de sol fie că se amestecă în mare măsură (cu plugul special), fie că se inversează, cel de deasupra îngropîndu-se în adâncime. De aceea, solul se curăță de semințele de buruieni, de rizomi și alte organe vegetative prin îngroparea stratului care le conține în adâncime. Cu prilejul desfundării este bine să se dea îngrășăminte organice, în special gunoi de grajd, în cantități mai mari decît în mod obișnuit, amendamente cu calciu pe podzoluri și soluri podzolite și îngrășăminte minerale după condițiile de climă și sol.

Arătura cu plugul cu trupiță și subsolier. Prin această lucrare se păstrează avantajele arăturii adînci, dar se afînează și stratul subarabil, lăsîndu-l pe loc. Subsolierii pot afîna stratul subarabil la 5—15 cm și chiar mai mult, pe circa o treime din lățimea brazdei.

214 Scormonirea stratului subarabil are ca scop înlesnirea pătrunderii în profunzime a aerului și a apei, împiedicarea proceselor de reducție, intensificarea proceselor microbiologice aerobe, transformarea compușilor neasimilabili sau nocivi plantelor în compuși asimilabili.

Scormonirea stratului subarabil mai poate contribui la distrugerea stratului compact format la fundul brazdei (talpa plugului sau hardpan).

1. Condițiile care determină calitatea arăturii

În afară de forma cormanei, calitatea arăturii mai depinde de însușirile fizice ale solului, adâncimea și lățimea brazdei, viteza agregatului la arat etc.

a) *Însușirile fizice* sînt legate, la rîndul lor, de starea de umiditate a solului, compoziția mecanică, structura, felul bazelor adsorbite în complexul coloidal și alți factori [53, 54, 63].

Solul nisipos, de pildă, la o umiditate redusă are o coeziune mică ; pe măsura creșterii umidității, coeziunea crește puțin, iar la o umezire mai mare coeziunea scade din nou.

Solurile nisipoase se lucrează bine atît în stare mai umedă, cît și în stare mai uscată. Limitele de lucru sînt cuprinse între circa 20—85% din capacitatea maximă pentru apă sau circa 10—28% din greutatea solului uscat.

Solurile argiloase, la un conținut redus de umiditate, au o coeziune mare, se mărunțesc și se lucrează greu, rezultînd bolovani. O dată cu creșterea umidității, coeziunea scade, solul se mărunțește mai bine și necesită eforturi mai mici pentru a fi arat. Dacă conținutul în apă crește și mai mult, solul aderă la suprafața pieselor active, se lucrează iarăși greu, iar cînd capătă însușiri de plasticitate, brazdele au aspectul unor curele lucioase. Limitele conținutului în apă pentru solurile argiloase sînt cuprinse între circa 40—60% apă din capacitatea maximă sau circa 15—22% din greutatea solului uscat.

Pe solurile lutoase coeziunea, plasticitatea și adeziunea variază mai puțin în funcție de umiditate față de solurile argiloase, iar intervalul conținutului de apă la care se pot ara bine este ceva mai larg decît la cele argiloase.

Conținutul în umiditate al solului la care se poate ara cu eforturile cele mai mici, rezultînd o lucrare de bună calitate, se numește, așa cum am văzut în partea de pedologie, maturitatea fizică a solului. El corespunde în general umidității optime de formare a structurii și este mai mic decît punctul limită de aderență și capacitatea minimă pentru apă.

Maturitatea fizică se poate afla, dacă sîntem în cîmp, printr-o probă practică de lucru cu plugul înainte de începerea arăturilor. Mai simplu se procedează astfel : se ia o mîină de sol, se strînge ușor și, dacă umezește palma fără să provoace scurgerea apei printre degete, iar lăsată să cadă în drum de la 1—1,20 m se desface în agregate, atunci este un indiciu că solul se poate lucra bine.

Umiditatea optimă pentru aratul țelinei naturale, al lucernierelor și tri-foiștilor este mai mare decît pe solul cultivat cu plante anuale, atîngînd pînă la 80—85% din capacitatea de apă capilară.

b) *Adâncimea arăturii* este, de asemenea, o condiție a calității acestei lucrări. Ea variază însă în raport cu scopul arăturii.

După adâncimea la care se execută, arăturile se pot clasifica astfel :

— arătura superficială	13—17 cm ;
— arătura normală	18—20 cm ;
— arătura adîncă	21—30 cm ;
— arătura foarte adîncă	31—40 cm ;
— desfundarea	peste 40 cm.

Modul de aplicare și eficacitatea arăturilor la diferite adâncimi pentru principalele culturi, în funcție de condițiile pedoclimatice din țara noastră, se vor trata în cadrul sistemelor de lucrări ale solului.

c) *Raportul dintre adâncimea și lățimea brazdei și viteza agregatului la arat.* La arătura normală raportul adâncimii față de lățime este de 1 : 1,4—1 : 1,5, la arăturile superficiale poate fi 1 : 2 sau chiar 1 : 3, pentru arăturile adânci 1 : 1, iar pentru cele foarte adânci, 1 : 0,8—0,9 [53, 54].

Pe solurile argiloase, care se mărunțesc mai greu, raportul trebuie să fie mai mare și brazda mai îngustă. Cu cât solul este mai ușor și se sfărâmă mai bine, cu atât raportul poate să fie mai mic și brazda mai lată.

În procesul de răsturnare și mărunțire a brazdei mai intervine viteza deplasării agregatului.

Din cercetările de până acum se poate trage concluzia că viteza agregatului la arat poate fi, pe solurile mijlocii și grele, până la 7 km/oră, cu media cuprinsă între 5,5—6 km, iar pe cele ușoare între 5—5,5 km și chiar sub 5 km/h.

2. Metodele de executare a arăturii

La executarea arăturilor pe suprafețele plane, cea mai folosită metodă este prin împărțirea câmpului în parcele cu lățimea de aproximativ 80—100 m fiecare.

Arătura pe parcele poate fi de două feluri: arătura în lături (sau în afară) și la cormană (sau adunată) (fig. 76). Prin arătura în lături se intră cu agre-

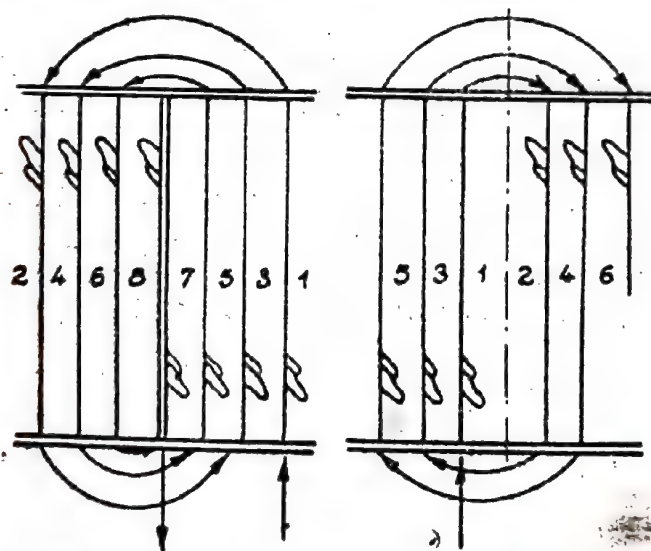


Fig. 76. Schema aratului pe parcele:
în dreapta — la cormană; în stînga
— în lături

gatul pe parcelă, pe la marginea din dreapta și se execută prima cursă sau brazdă. La capăt, plugul este scos din brazdă, se execută un mers în gol, se întoarce și se intră pe partea stîngă a parcelei, unde începe a doua cursă de

lucru. În acest caz, brazdele vor fi răsturnate către marginea parcelei. A doua cursă de lucru se execută față de mersul primei curse, pe partea stîngă a parcelei. La capătul parcelei se procedează cu agregatul ca și la capătul opus. Se execută cursa în gol și se intră pe parcelă pentru cursa a treia, alături de brazda făcută de prima cursă. Se continuă cu următoarele curse, astfel încît rezultă o arătură continuă, fără denivelări sau creste între brazde. La mijlocul parcelei, unde se alătură brazdele curselor de sens opus, rămîne un mic șanț sau brazdă. După prima parcelă se ară parcela vecină, rezultînd pe linia dintre parcele cîte o coamă, iar la mijlocul fiecărei parcele, cîte un șanț.

Arătura la cormană se începe intrînd cu agregatul prin mijlocul parcelei. La capătul parcelei, după ce se termină cursa se face o întoarcere în formă de buclă (jumătate din cifra 8), apoi se intră pe partea dreaptă a parcelei, alături de arătura făcută de prima cursă, astfel ca ambele arături să se atingă. Se execută apoi cursa a doua, astfel încît brazdele se răstoarnă spre mijlocul parcelei. Între prima și a doua cursă de lucru se formează o coamă, iar la marginea parcelei rezultă două șanțuri.

Prin arătura pe parcele la cormană și în lături, așa cum am văzut, rezultă coame și șanțuri, care creează o suprafață neuniformă. Pentru a înlătura acest neajuns, la arătura următoare, parcela care a fost arată la cormană se ară în lături, și invers, iar pentru a se micșora numărul coamelor și șanțurilor, se pot ara concomitent două parcele; prima și a treia la cormană, iar a doua și a patra în lături. Rezultă un număr de coame și șanțuri de două ori mai mic.

Pentru pătrunderea mai uniformă a stratului arabil și pentru uniformizarea suprafeței solului, dacă este posibil, se va schimba sensul arăturii în fiecare an. Dacă într-un an s-a arat într-un sens, în anul viitor se va ara perpendicular pe acesta.

Tot o metodă de arat pe parcele este și arătura în spinări. În acest caz, terenul se împarte în parcele de 10—15 m și se ară 1—2 ani la cormană, rezultînd la mijlocul parcelei o coamă, iar pe margine, două șanțuri sau brazde. Această metodă se practică pe solurile podzolice și podzolite și are avantajul că ajută la scurgerea excesului de apă în cele două brazde laterale.

Arătura continuă sau într-o singură parte se efectuează cu plugurile reversibile de animale sau de tractor PRP-2-35, care răstoarnă brazda numai într-o singură parte la toate cursele de arat, putîndu-se folosi atît pe suprafețele plane, cît mai ales pe terenurile în pantă. Pe pante se ară în curmezișul pantei și brazda se întoarce în josul sau în susul pantei, în raport cu înclinarea acesteia. La arătura continuă, agregatul are curse foarte mici de mers în gol, iar arătura nu prezintă nici șanțuri și nici coame.

C. DEZMIRIȘTIREA SAU LUCRAREA SUPERFICIALĂ A SOLULUI ACOPERIT CU MIRIȘTE¹

217

Miriștea reprezintă resturile de tulpini rămase în vară pe cîmp, după recoltatul cerealelor sau al altor culturi (grîu, secară, orz, ovăz, rapiță, mazăre,

¹ Dezmiriștirea, executîndu-se de obicei cu grapa cu discuri, se numește deseori discuire. În loc de dezmiriștire se execută uneori o arătură superficială, la 12—14 cm.

borceag etc.), tăiate la circa 10—20 cm de la suprafața solului. Lucrarea superficială a solului, care se execută în unele cazuri imediat după recoltat, se numește dezmiriștire.

Dezmiriștirea se face la adâncimea de circa 8—12 cm, aceasta depinzând de condițiile pedoclimatice, de uneltele cu care se execută, de gradul de îmburuienare și de felul buruienilor etc. Prin dezmiriștire se mărunțește în primul rând solul la suprafață, pentru a crea un strat afînat. În acest scop se folosește grapa cu discuri. Piese active ale grapei cu discuri trebuie să aibă unghiurile de atac mai mari (13—17°) decât pe terenul arat, pentru a obține un strat afînat omogen și suficient de adînc. Se poate lucra, la nevoie, de două ori, în două direcții perpendiculare.

Dezmiriștirea este o lucrare care nu se aplică în toate cazurile, ci numai atunci cînd nu putem face sau nu este indicat să se execute arătura imediat după recoltat.

D. GRĂPAREA

Grăparea este o lucrare care constă în afînarea, mărunțirea și în bună parte amestecarea și netezirea stratului superior de sol. Grapele lucrează de la 2—3 cm pînă la 8—10 cm adîncime, aceasta depinzând de o serie de condiții. Grăpatul se execută pe solul arat, neînsămîntat sau după însămîntat, pe pășuni și fînețe naturale, pe terenul ocupat cu leguminoase perene, folosindu-se pentru diferite scopuri, diferite feluri de grape.

La grapele cu colți, fiecare colț lasă o urmă proprie, la o distanță egală de urmele vecine. Colții pătrund în sol, îl mărunțesc, sparg bulgării cu coeziune mică și scoarța.

La grapa 6 GCR-1,7 greutatea care revine pe un colț este de 1,5—1,6 kg. La această grapă însă regimul de lucru poate fi în mare parte dirijat prin înclinarea care se dă colților față de sensul deplasării.

La grapele lanțate, folosite după semănătoare, în timpul lucrului devine activ tot cîmpul grapei.

La grapa stelată GS-3, în timpul deplasării, colții pătrund în sol spărgînd scoarța subțire, sfărîmă bulgării cu coeziune slabă și îndeasă lateral pămîntul, prin acțiunea fiecărui colț, lăsînd suprafața netedă.

Aici mai trebuie menționată prășitoarea sau sapa rotativă (SR-4,5). În timpul lucrului, piesele active pătrund la 3—4 cm adîncime, distrug scoarța și buruienile tinere, afînează solul fără a distruge structura și vatamă plantele cultivate mai puțin decât grapele cu colți care se tîrăsc la suprafață.

218

La grapele cu discuri GD-4, prin mărirea unghiului de atac discurile pătrund mai adînc, afînează mai bine stratul superficial, îl deplasează și chiar îl întorc într-o oarecare măsură.

Grapele au o folosire largă în agricultură, completînd lucrarea cu plugul și cultivatorul pe suprafețele neînsămîntate, însămîntate sau chiar acoperite cu culturi.

Orice arătură, în afară de arătura adâncă făcută în toamnă pentru semănăturile de primăvară în regiunile umede, se grăpează pentru a mărunți solul, pentru a elimina spațiile mari rămase în timpul aratului și pentru a nivela suprafața solului.

Arătura făcută în vară sau toamnă pentru semănăturile de toamnă, sau în primăvară pentru semănăturile de primăvară, se grăpează, de asemenea, concomitent sau imediat. Pentru a economisi timp și forță de tracțiune, după plug se pot lega 1—2 corpuri de grapă cu colți sau, și mai bine, grapa stelată.

Dacă arătura este bolovănoasă, cu grapa cu discuri se lucrează mai bine decât cu grapa cu colți sau stelată, pentru că pulverizează mai puțin solul și sfărâmă bulgării.

Primăvara, îndată ce se poate ieși pe câmp, se grăpează, de obicei, arătura de toamnă o dată sau de două ori, indiferent de data când vom însămînța. În acest scop se folosește grapa cu colți reglabili în poziție verticală. De asemenea, se grăpează arăturile de vară după ploaie, imediat ce apar buruienile sau când solul prinde scoarță.

După semănătoare se poate atașa o grapă ușoară cu colți, grapa lanțată sau părți din ea după fiecare tub, pentru nivelarea suprafeței solului.

Se pot grăpa culturile prășitoare — porumb, cartofi, floarea-soarelui etc. — înainte și după răsărire (nu în timpul răsăririi), pentru a sparge scoarța, pentru a afîna și aerisi solul, pentru a distruge buruienile tinere și pentru a reduce evaporarea apei. Se folosește, în acest caz, grapa cu colți reglabili în poziție verticală sau îndreptați înapoi, mergînd perpendicular pe rînduri.

Leguminoasele perene (lucerna, trifoiul și altele) se pot grăpa în primăvară, începînd din anul al doilea de viață și după fiecare coasă.

Se grăpează, de asemenea, în primăvară și după fiecare coasă, fînețele, precum și pășunile după fiecare perioadă de păscut, folosindu-se grapa cu colți reglabili.

Sapa rotativă se poate folosi pentru distrugerea scoarței, afînarea solului, distrugerea buruienilor tinere în primăvară pe culturile de toamnă, înainte sau după răsăritul porumbului, florii-soarelui etc., mai ales în regiunile secetoase.

După folosirea tăvălugului neted pe solul neacoperit cu culturi trebuie să urmeze o grapă ușoară cu colți sau grapa cu colții reglabili îndreptați înapoi, formînd un strat afînat de 2—2 cm.

Pentru o lucrare de calitate superioară și pentru o pulverizare cît mai mică, solul trebuie să conțină (solurile grele și mijlocii) 40—50% apă din capacitatea capilară.

Lucrările cu grapele cu colți se execută atît concomitent cu lucrarea principală, cît și ca lucrări independente. În primul caz, deplasarea grapei este legată de deplasarea agregatului pentru executarea lucrării principale. Ca lucrare independentă, grăpatul se execută prin metode diferite : prin deplasări în lungul sau perpendicular pe arătură și mai rar în diagonală.

Atunci cînd arătura prezintă coame și șanțuri pronunțate, grăpatul în diagonală este mai rațional, întrucît solul se mărunțește bine, grapa acționează în unghi față de crestele arăturii și suprafața solului rămîne netedă.

În cazul cînd solul arat se prezintă fără coame și șanțuri se poate folosi orice metodă de grăpat. Viteza de lucru a agregatului cu grapa 6 GCR-1,7 este de 4—7 km pe oră, la grapa cu discuri GD-4 se va folosi viteza maximă, iar la grapa stelată depinde de viteza de deplasare a agregatului cu care lucrează.

E. LUCRĂRILE CU CULTIVATORUL (CULTIVAȚIA)

Din punct de vedere agrotehnic, cultivatoarele fac o lucrare intermediară între arătură și grăpare. Cu ele se taie buruienile, se distruge scoarța solului, se afînează solul pînă la o adîncime de 10—12 cm, se trasează brazde sau rigole pentru udare la irigarea prin brazde, se mușuroiesc și se răresc plantele semănate în rînduri rare, se încorporează îngrășămintele etc.

Piese active ale cultivatoarelor sînt diferite și mai perfecționate decît ale grapelor. Cea mai răspîndită formă este săgeata, care are mai mult rolul de extirpare (tăiere a buruienilor) și după aceea rolul de afîinare a solului. La cultivatoarele universale, hrănitore de plante, CPU-4,2, cuțitele au forme diferite: săgeată mare, săgeată mică, unilaterale (brici), organe de afîinare a solului etc. La cultivator se mai pot monta piese suplimentare pentru administrarea îngrășămintelor minerale și organo-minerale granulate.

Tot în rîndul cultivatoarelor trebuie trecute sapa de mîna și prășitoarea de animale.

Cultivatoarele, avînd piese active foarte variate, au multiple întrebuintări.

În primăvară, după grăparea timpurie a arăturii de toamnă, sau chiar înainte de grăpare, dacă solul este bătătorit, se trece cu cultivatorul ori de cîte ori este nevoie pînă la însămînțat pentru a întreține solul curat de buruieni și afîinat la suprafață. În vară, după executarea arăturii pentru însămînțările de toamnă, solul se poate lucra pînă la semănat ori de cîte ori se acoperă cu buruieni. Se poate trece cu cultivatorul pe arătura adîncă de vară pentru însămînțatul de primăvară, dacă solul se acoperă de buruieni sau se îndeasă puternic. Cultivatorul poate amesteca îngrășămintele minerale cu stratul superficial de sol înainte de semănat. De asemenea se poate adapta și pentru lucrul spațiilor dintre rîndurile culturilor de prășitoare: porumb, sfeclă, floarea-soarelui etc. În acest caz, piesele active se montează astfel încît să nu se suprapună rîndurilor pentru a nu tăia plantele.

Cultivatoarele universale hrănitore de plante afînează solul și distrug buruienile pe intervalul dintre rînduri la culturile prășitoare, cît și pe solul necoperit cu culturi pînă la însămînțat, încorporează îngrășămintele etc. Adîncimea lor de lucru poate merge de la cîteva centimetri pînă la 15—18 cm. De pildă, cultivatorul CPU-4,2 poate servi, prin schimbarea pieselor active la lucrările de pregătire a solului pentru semănat, la formarea de rigole pentru irigație sau în alte scopuri, la lucrările de prășit, la îngrășarea suplimentară a culturilor etc. Cu sapa se întreține solul în stare curată și afînată, atît printre rînduri, cît și pe rînduri la culturile de porumb, fasole, sfeclă, floarea-soarelui, ricin, culturi de bostănoase etc.

Prășitoarea sau cultivatorul de animale servește pentru afînarea solului și distrugerea buruienilor pe spațiile dintre rîndurile culturilor prășitoare.

La lucrarea pe terenul neacoperit cu culturi, cînd solul se pregătește pentru semănat, cît și printre rîndurile de plante prășitoare, cultivatorul se deplasează în parcursuri drepte și întoarceri la capete sub formă de suveică, cu organele active scoase din pămînt.

Cu prășitoarea se lucrează în parcursuri drepte, cuprinzînd o dată un singur spațiu între două rînduri.

Viteza de lucru a cultivatoarelor depinde de o serie de factori. La cultivația totală viteza poate fi de 5—6 km pe oră, pe cînd la prășit poate varia între 5—10 km/h, în funcție de mărimea plantelor la prima pînă la ultima prașilă.

Cerințele față de umiditatea solului la lucrările cu cultivatorul sînt aproximativ aceleași ca și la lucrările cu grapa.

F. LUCRĂRILE CU TĂVĂLUGUL (TĂVĂLUGIREA)

Prin tăvălugire se urmărește în primul rînd tasarea stratului superficial de sol pentru a elimina spațiile necapilare și pentru a forma spații capilare.

Un tăvălug ușor presează suprafața solului cu circa 300 g/cm², tăvălugii mijlocii cu circa 400 g/cm², iar cei grei cu circa 500 g/cm² și mai mult.

Calcularea presiunii tăvălugului (P) se poate face după următoarea formulă cu caracter practic [32] :

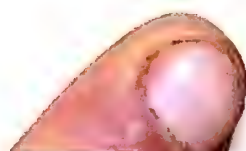
$$P = \frac{\text{Greutatea tăvălugului, în grame}}{\text{Lungimea tăvălugului în cm} \times \frac{1}{2} \text{ lățimea suprafeței de reazem, în cm pe arătură}}$$

Greutatea tăvălugului se află cîntărindu-l, lungimea se află prin măsurare, iar suprafața de contact prin așezarea lui pe arătură și măsurarea lungimii și lățimii suprafeței (dreptunghiulară) formată prin presiunea tăvălugului. Pentru a se realiza presarea necesară pe cîmp, tăvălugul neted 3 TN-1,4 se poate încărcă cu balast în interior (pămînt), prin capacele de la capetele cilindrului, iar la cei inelați 3 TI-5,3 se pot pune saci cu balast pe cadru.

Presarea sau apăsarea se mai poate socoti în kg/cm lățime de lucru. De pildă, tăvălugul 3 TN-1,4 încărcat cu balast în diferite cantități, presează cu 2,9—7,2 kg/cm lățime de lucru.

La tăvălugii inelați 3 TI-5,3 apăsarea se transmite atît vertical, cît și într-o oarecare măsură lateral, ceea ce face ca lucrarea să se apropie de aceea a compactoarelor, lăsînd solul la suprafață bine afînat.

Tăvălugii inelați distrug mai bine bulgării și crusta solului decît cei netezi. Cînd se urmărește tasarea solului afînat cu tăvălugul inelar, viteza de deplasare este de 4—5 km pe oră, iar cînd se urmărește mai mult spargerea crustei și mărunțirea bulgărilor, viteza de deplasare poate fi de 5—7 km pe oră.



Tăvălugii se pot folosi pe terenul neocupat cu culturi, pe care-l pregătim pentru semănat, apoi în ajunul semănatului, imediat după semănat sau chiar mai târziu.

În solul foarte afânat, aerul încărcat cu vaporii se primește cu ușurință cu aer din afară, mai sărac în vaporii. Dacă intervenim în acest caz cu un tăvălug care presează solul până la 7—8 cm adâncime, urmat de o grapă ușoară, care formează la suprafață un strat afânat de 2—3 cm, în stratul tasat aerul nu mai circulă cu ușurință, în timp ce apa din profunzime circulă către suprafață, prin spațiile capilare restabilite. Dând de stratul afânat de grapă, apa este împiedicată să ajungă până la suprafața solului unde s-ar evapora.

Tăvălugirea să nu se execute când solul este prea umed, deoarece se formează la suprafață un strat foarte îndesat, care după uscare se întărește, formând o scoarță groasă.

Pe solurile grele și uscate, cu bolovani, aceștia se pot sfărâma prin tăvălugire rezultând praf, sau bulgării pot fi îngropați în sol. Cele mai bune rezultate se obțin pe solurile mijlocii spre ușoare (lutoase, luto-nisipoase, nisipo-lutoase, turboase etc.), afâinate și la o umiditate cuprinsă între umiditatea de rupere a legăturilor capilare și capacitatea minimă de apă.

Pe solurile nisipoase și foarte nisipoase, tăvălugul neted îndeasă nisipul la suprafață, înlătură micile ondulații și poate favoriza spulberarea grăunților fini de către vânt. În afară de aceasta, prin tăvălugire se îndeasă mult, încât se simte nevoia de a fi afâinate din nou.

Printr-o folosire rațională, tăvălugii de diferite feluri pot căpăta o aplicare largă în agricultură. Dacă sîntem nevoiți, de pildă, să însămînțăm într-un sol arat de curînd, pentru a provoca așezarea solului se trece, înainte de semănat, cu tăvălugul inelat, iar în lipsa lui cu cel neted.

Prin tăvălugirea înainte de semănat, semințele pot fi îngropate de brăzdalele semănătorii la adâncimea necesară în mod mai uniform, sînt așezate de la început pe un strat de pămînt tasat, ceea ce asigură o bună germinație.

Tăvălugirea după semănat determină un contact mai strîns între semințe și sol, acestea absorb umiditatea necesară și germinează într-o proporție mai mare, mai uniform și mai repede.

La semănatul semințelor mici (mac, muștar, in, lucernă, trifoi, ghizdei, rapiță, mei și altele) este bine să se tăvăluiească înainte de semănat, iar la semănatul semințelor mai mari (sfecle, orz, ovăz, grîu etc.) se poate tăvălui după semănat.

Dacă solul este suficient de așezat, iar patul germinativ s-a format prin tasarea solului pe cale naturală, se poate tăvălui în primăvară numai după semănat. Aceasta numai în cazul cînd vremea este secetoasă, iar solul este uscat pe cîțiva centimetri la suprafață și mai umed în adîncime.

La tăvălugirea înainte de semănat se folosesc tăvălugii mijlocii sau ușori, iar la tăvălugirea după semănat, tăvălugii grei.

Avantajul tăvălugilor inelați constă în aceea că ei produc și o mărunțire a solului la suprafață, iar după tăvălugit nu mai este nevoie de grăpat.

Tăvălugirea solului se poate aplica și la semănatul culturilor de toamnă : grîu, secară, orz, rapiță, în cazul cînd arătura s-a făcut aproape de data

însămînțării, astfel încît pînă la însămînțat nu mai rămîne timp pentru așezarea solului pe cale naturală.

Tăvălugul poate avea și alte întrebuințări. Se tăvălugește, spre exemplu, arătura de întoarcere a țelinei naturale sau a leguminoaselor perene. În lipsa tăvălugirii, dacă survine secetă, pămîntul se usucă, păstrînd în jos un strat organic izolator nedescompus între stratul subarabil și cel mineral întors la suprafață.

Se pot tăvălugi imediat după semănat culturile furajere anuale (borceag, iarbă de Sudan etc.) pentru a favoriza germinarea semințelor și a netezi solul în vederea înlesnirii recoltatului mecanizat.

Pentru a înlesni descompunerea gunoiului introdus sub brazdă, în special în regiunile secetoase, este bine ca arătura să se tăvălugească.

În primăvară, cînd culturile de toamnă se constată că sînt descălțate sau dezrădăcinate, iar solul s-a zvîntat bine, se trece cu tăvălugul neted, de greutate mijlocie, pentru a restabili contactul solului cu rădăcinile și nodul de înfrățire.



SISTEMUL LUCRĂRILOR DE BAZĂ PENTRU ÎNSĂMÎNȚĂRILE DE PRIMĂVARĂ

A. APLICAREA SISTEMULUI LUCRĂRILOR DE BAZĂ PE SUPRAFEȚELE CULTIVATE CU PLANTE ANUALE

Aceste lucrări se execută după culturi care se recoltează în vară sau în toamnă. Modul lor de aplicare în vară depinde de condițiile pedoclimatice, umiditatea solului, gradul de îmburuienare și felul buruienilor, mijloacele de lucru de care dispune gospodăria etc. Dacă mijloacele de lucru (pluguri și tractoare) sînt suficiente, astfel ca în circa 4—5 zile după recoltare să se are toată suprafața eliberată de culturi în vară, iar solul se prezintă suficient de umed, aplicarea lucrărilor de bază poate începe direct pe arătura adîncă.

Dacă, dimpotrivă, mijloacele de lucru sînt insuficiente, ceea ce determină întîrzierea arăturii, sistemul lucrărilor de bază poate începe cu dezmiriștirea. La fel se poate proceda, dacă la data recoltatului solul este sărac în umiditate și arătura se execută greu, rezultînd bolovani, arătura fiind de calitate inferioară.

1. Dezmiriștirea

Prin dezmiriștire, atunci cînd această lucrare devine necesară, solul se pregătește spre a fi ulterior arat adînc, cu eforturi mai mici, rezultînd o lucrare bună, chiar dacă arătura se face ceva mai tîrziu.

a) Dezmiriștirea contribuie la combaterea buruienilor. Sînt distruse mai întîi buruienile care ajung la maturitate după recoltarea cerealelor : mohorul, ciurlanul, loboda etc., precum și buruienile bienale. Printr-o dezmiriștire la 10—12 cm cu plugul, urmată la timpul potrivit de arătura adîncă, se distrug bine chiar buruienile perene cu rizomi și cu lăstari din rădăcini.

Prin dezmiriștire, semințele de buruieni de la suprafață se îngroapă la mică adîncime și sînt stimulate la germinare, iar după circa 3—4 săptămîni, buruie-

nile răsărite pot fi distruse prin arătură adâncă. Buruienile care se pot combate prin metoda provocării la germinare sînt în primul rînd acelea cu germinație tîrzie sau de vară.

În regiunile din stepă și silvostepă însă, de obicei, a doua jumătate a verii este secetoasă, semințele de buruieni germinează într-o proporție foarte mică și dezmiriștirea nu contribuie la combaterea buruienilor anuale. Ca urmare, suprafața dezmiriștită nu se acoperă de buruieni cîteva săptămîni.

b) Dezmiriștirea contribuie în același timp la acumularea umidității în sol, deoarece permite apei din ploi să pătrundă cu ușurință, umectînd stratul din profunzime și împiedică după aceea evaporarea ei.

Dezmiriștind la timp, în cazul cînd nu putem ara imediat, arătura adîncă ulterioară se face mai ușor, chiar dacă între timp nu au fost precipitații, comparativ cu arătura adîncă fără dezmiriștire prealabilă făcută mai tîrziu. Pentru executarea dezmiriștirii și a arăturii adînci, luate împreună, se consumă cu 10—40% mai puțină forță de tracțiune, comparativ cu arătura adîncă făcută mai tîrziu pe solul sărac în apă și nedezmiriștit.

c) Dezmiriștirea contribuie la acumularea de substanțe asimilabile în sol. În solul reavăn, aerat și suficient de cald în vară, substanța organică se descompune pe cale aerobă, acumulîndu-se nitrați și alte substanțe nutritive necesare plantelor.

d) Dezmiriștirea contribuie la combaterea insectelor, a ouălor, larvelor și pupelor de pe stratul superficial de sol, de pe resturile de cereale și buruieni rămase după recoltat sau care cresc pe miriște. Astfel, pot fi distruse musca de Hessa, buha semănăturilor, viespea grîului ș. a. Miriștea, samulastra și buruienile de pe miriște servesc drept gazdă pentru spori și diferite forme de evoluție a multor boli.

e) Datorită combaterii buruienilor, ameliorării însușirilor fizico-chimice ale solului, acumulării apei și substanțelor nutritive în sol, combaterii insectelor și bolilor plantelor, dezmiriștirea contribuie la sporirea recoltelor [55, 56].

f) În cazul cînd sistemul lucrărilor de bază începe cu dezmiriștirea, lucrarea trebuie executată imediat după recoltat. Numai în regiunile umede dezmiriștirea poate fi amînată cu cel mult 4—5 zile.

În lipsa dezmiriștirii sau a arăturii, apa se evaporă și solul se usucă [60] (tabelul 26).

Solul sărac în umiditate capătă o coeziune mare, iar prin arătură scoate bolovani, rezultînd o arătură de calitate inferioară.

Întîrzierea dezmiriștirii sau a arăturii provoacă creșterea efortului de tracțiune necesar arăturii adînci ulterioare.

După datele obținute pe cernoziom, amînarea dezmiriștitului cu 2 zile a mărit efortul de tracțiune cu 14,3%, la o amînare de 6 zile cu 21,9%, iar în cazul arăturii făcută tîrziu, fără dezmiriștire, cu 40,5% [63].



Tabelul 26

**Scăderea umidității în solul nelucrat în vară
la stațiunea Dobrogea**

Adâncimea cm	Umiditatea solului în % din greutatea solului uscat		
	La recoltare	La 4 zile după recoltare	La 10 zile după recoltare
0— 10	6,76	5,36	4,76
10— 20	12,35	8,46	6,42
20— 30	14,42	11,39	7,32
30— 50	12,76	11,12	7,65
50— 70	11,83	10,76	8,12
70— 90	11,77	11,42	8,45
90—120	12,14	11,75	8,37

În cazurile când se dezmiștește imediat după recoltat, iar arătura adîncă se face spre toamnă, recolta este mai mare decît în cazul arăturii de toamnă, fără dezmiștire [31] (tabelul 27).

Pentru combaterea pirului tîrîtor, în vară se ară imediat după recoltat, la 12—14 cm, apoi se trece în lung și în lat cu grapa cu discuri, iar după

Tabelul 27

**Efectul dezmiștirii asupra recoltei de sfeclă-de-zahăr, în cazul amînării
arăturii adînci pînă toamna**

Variantele	Producția de rădăcini		Spor kg/ha
	kg/ha	%	
Arat toamna adînc Dezmiriștit imediat după recoltat la 10 cm, arat toamna adînc	Moara Domnească (1939—1945) (brun roșcat de pădure)		
	18 100	100	—
	25 200	139	7 100
	Mărculești (1939—1945) (cernoziom castaniu)		
	32 000	100	—
	35 300	110	3 300
Arat toamna adînc Dezmiriștit imediat după recoltat la 10 cm, arat toamna adînc	Cetățuia (1954—1957)		
	36 600	100	—
	41 900	114	5 300

10—15 zile, când rizomii tăiați au dat primii lăstari la suprafață, se ară adânc cu plugul cu antetrușiță. Pînă să apară din nou la suprafață, lăstarii folosesc substanțele de rezervă din rizomi. Dacă se introduc sub brazdă înainte de a înverzi și de a asimila puternic, fiind acoperiți cu un strat gros de pămînt, nu vor mai avea suficiente substanțe de rezervă pentru a ajunge la suprafață (I. L u n g u și I. P o p o v i c i, 1956).

În cazul cînd solul este puternic infestat cu pir gros (*Cynodon dactylon*) se ară la 15—16 cm, se lucrează după aceea cu grapa cu discuri în lung și în lat, iar la începutul apariției lăstarilor se ară cu plugul cu antetrușiță, la 25—30 cm.

Pentru combaterea buruienilor drajonante, cum sînt pălămida, volbura, susaiul, urda vacii și altele se dezmiriștește imediat după recoltat, la adîncimea și cu mijloacele cele mai potrivite, după condițiile de climă și sol. Concomitent cu germinarea și răsărirea celorlalte buruieni, pe suprafața dezmiriștită apar și rozetele cu 3—4 frunze ale buruienilor drajonante.

În acest moment se lucrează cu unelte cu cormană sau cu grapa cu discuri la 10—12 cm, tăindu-se atît buruienile rezultate din sămîntă, cît și cele drajonante. După o nouă lăstărire a buruienilor drajonante se ară adânc cu plugul cu antetrușiță. Astfel, după doi ani de aplicare consecutivă a acestor lucrări, solul poate fi bine curățat de buruieni drajonante [44].

2. Arătura adîncă sau de bază

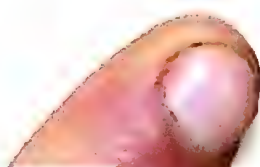
Arătura adîncă pentru însămîntările de primăvară este lucrarea cea mai adîncă care se execută în cursul unui an pentru culturile de cîmp. Scopurile și foloasele arăturii adînci sînt multiple.

a) Prin arătura adîncă se urmărește mai întîi formarea unui strat adînc afînat, care să permită pătrunderea apei provenite din ploi și zăpezi și păstrarea ei în sol.

Apa mai poate proveni în urma condensării vaporilor, care se formează în profunzime, unde temperatura în timpul iernii este mai ridicată. Condensarea este cu atît mai intensă, cu cît diferența de temperatură dintre straturile din profunzime și cele de la suprafață este mai mare.

b) Arătura adîncă contribuie la combaterea buruienilor, completînd acțiunea dezmiriștinii, în cazul cînd se face și această lucrare. Prin arătura adîncă se îngroapă sub brazdă toate buruienile care răsar sau lăstăresc după dezmiriștire.

c) Arătura adîncă constituie o măsură eficientă în combaterea insectelor, a rozătoarelor și a multor boli criptogamice. Multe forme de dezvoltare a insectelor vor fi îngropate în fundul brazdei, împreună cu samulastra și buruienile tinere care le servesc ca hrană. Altele, dimpotrivă, vor fi scoase la suprafață și puse în condiții nefavorabile de viață, unde vor pieri sau vor fi mîncate de păsări. Prin arătura adîncă pot fi distruse multe larve de gîndac ghebos, ouăle de lăcuste, larvele de cărăbuș, buha semănăturilor, gîndacul ovăzului, musca de Hessa, viespea sau sfredelitorul grîului (iernează în internodurile resturilor de miriște neîngropate) și altele.



d) Prin arătura adîncă se îmbunătățesc însușirile fizice, chimice și biologice ale solului. Stratul superficial de sol pulverizat sau compact și cu coeziune mare este îngropat în fundul brazdei, iar la suprafață se aduce stratul de jos, cu structura în bună parte refăcută.

Cu cît solul are o aeratie mai bună, împreună cu umiditatea și căldura necesară, cu atît procesele microbiologice aerobe se desfășoară mai intens.

e) Ca rezultat al sporirii rezervelor de apă și al îmbunătățirii însușirilor fizice, solul acumulează mai multe substanțe nutritive, ceea ce are o influență pozitivă asupra recoltelor. Arătura adîncă prezintă și un avantaj organizatoric, prin faptul că înlesnește pregătirea solului pentru însămînțările de primăvară care se realizează cu ajutorul grapei cu colți, al grapei cu discuri și al cultivatorului. Acestea afînează solul, opresc evaporarea apei și permit însămînțatul în condiții bune.

f) Timpul cînd trebuie executată arătura adîncă. Arătura adîncă trebuie să se execute cît mai devreme, imediat după recoltat, iar în cazul cînd nu se poate executa imediat, se dezmiriștește sau se ară superficial, spre a reține apa în sol, iar la circa 2—4 săptămîni se ară adînc.

Superioritatea arăturilor adînci de vară și de toamnă față de arătura de primăvară a fost dovedită în țara noastră la principalele culturi însămînțate în primăvară [2,3] (tabelul 28).

Tabelul 28

Influența arăturii de toamnă și de primăvară
asupra producției de cartof (1956—1958)

Variantele	Brașov, sol humico-gleic			Moara Domnească, sol brun roșcat de pădure		
	Producția de tuberculi		Diferență kg/ha	Producția de tuberculi		Diferență kg/ha
	kg/ha	%		kg/ha	%	
Arat toamna la 20 cm	23 300	100	—	15 230	100	—
Arat primăvara la 20 cm	20 080	86	—3 220	14 320	90	— 910

Date asemănătoare s-au obținut și la sfecla-de-zahăr, în diferite regiuni ale țării [31] (tabelul 29).

Dacă arătura adîncă nu s-a putut face în vară, se poate executa în toamnă, sau, la nevoie, chiar în iarnă, cînd solul este puțin înghețat la suprafață („amorțit”) și stratul de zăpadă nu este mai gros de 10 cm. În ultimele două cazuri însă, arătura adîncă are un efect mai mic comparativ cu arătura de vară sau toamnă [31] (tabelul 30).

228

După culturile care se recoltează mai tîrziu, cum sînt floarea-soarelui, porumbul, cartofii, iarba de Sudan etc., se efectuează de obicei numai arătura adîncă.

Trecerea în lung și lat cu grapa cu discuri după recoltarea porumbului, a florii-soarelui etc. provoacă mărunțirea resturilor de tulpini rămase pe cîmp, afînează stratul superficial de sol și ușurează ulterior executarea arăturii.

Tabelul 29

Efectul arăturii de toamnă și primăvară
asupra producției de sfeclă-de-zahăr

Variantele	Producția de rădăcini		Spor kg/ha
	kg/ha	%	
	Aradul Nou (1955—1956)		
Arătură de primăvară	23 500	100	—
Arătură de toamnă	30 000	127	6 500
	Roman (1956—1957)		
Arătură de primăvară	35 800	100	—
Arătură de toamnă	43 600	122	7 800
	Cojofeni, regiunea Oltenia (1956—1957)		
Arătură de primăvară	39 800	100	—
Arătură de toamnă	46 100	116	6 500

Tabelul 30

Influența epocii arăturii cu sau fără dezmiriștire prealabilă
asupra producției de sfeclă-de-zahăr (1956—1957)

Variantele	Producția de rădăcini					
	Lovrin, regiunea Banat			Simnic, regiunea Oltenia		
	kg/ha	%	Dif. kg/ha	kg/ha	%	Dif. kg/ha
1. Dezmiriștit la 10 cm, arat adînc la 3 săptămîni	29 300	100	—	48 200	100	—
2. Arat adînc în toamnă fără dezmiriștire în vară	21 500	73	—7 800	41 600	86	—6 600
3. Dezmiriștit la 10 cm, arat adînc în toamnă	24 200	83	—5 100	46 100	96	—2 100

Arătura adîncă este bine să se facă, în general, cu plugul cu antetrușiță [16] (tabelul 31).

Tabelul 31

Eficacitatea arăturii obișnuite și perfecționate asupra producției de porumb HD-206
pe solul brun-roșcat de pădure

Variantele	Anii de experimentare					
	1960		1961		1962	
	Fără îngrășămint		N-64 plus P ₂ O ₅ -64 kg/ha		N-64 plus P ₂ O ₅ -64 kg/ha	
	Prod. kg/ha	%	Prod. kg/ha	%	Prod. kg/ha	%
Arătură obișnuită la 28—30 cm	4 251	100	5 154	100	2 496	100
Arătură perfecționată la 28—30 cm	4 947	116	5 602	109	2 710	109

Dacă sub arătură se îngroapă gunoiul de grajd sau alte îngrășăminte organice se face arătura obișnuită, deoarece antetrușița îngroapă îngrășămintele direct în fundul brazdei, fără să formeze un amestec omogen cu solul.

Arătura adâncă perfecționată însă, poate da rezultate bune pe solurile cu stratul cu humus mai gros, în regiunile suficient de umede, precum și în cazurile când stratul superficial este puternic infestat de semințe de buruieni, boli și dăunători, se prezintă pulverizat sau compact. Pentru aprecierea arăturii adânci cu plugul cu antetrușiță este necesar ca să se capete și să se folosească mai ales datele experimentale locale.

Pe solurile cu stratul cu humus suficient de gros, pentru porumb, floarea-soarelui, cartofi, sfeclă de zahăr, ricin, tutun, lucernă, cînepă etc. se poate ara la 25—30 cm, iar pentru cerealele de primăvară, leguminoase anuale pentru boabe și plante anuale de nutreț se poate ara la 23—25 cm. Pe solurile podzolice și podzolate cu stratul cu humus mai subțire se poate ara pe grosimea acestui strat, plus subsolaj cel puțin periodic, la 8—10 cm.

Cînd se dau suficiente îngrășăminte, iar pe podzoluri se dau în plus și amendamente, atunci se poate ara mai adînc prin întoarcerea brazdei decît în cazurile cînd nu se folosesc îngrășăminte și amendamente.

Pe solurile mai grele, luto-argiloase și argiloase, dacă grosimea stratului cu humus permite, se poate ara mai adînc, la 25—30 cm, în timp ce pe solurile mai ușoare, se poate ara mai în față, la 23—25 cm.

Pe solurile foarte nisipoase și nisipurile semimobile este necesar însă să se are la 25—30 cm și chiar mai adînc, deoarece nisipurile se îndeasă ulterior foarte mult.

În ultimii ani în țara noastră arăturile adînci au fost cercetate sub raportul eficacității asupra producției culturilor de primăvară.

Pe cernoziomul mediu levigat de la Fundulea, recolta de porumb a variat puțin, în funcție de adîncimea arăturii între 20 și 30 cm, cu sau fără subsolaj [27] (tabelul 32).

Rezultate asemănătoare s-au obținut pe solul cenușiu de pădure la porumbul cultivat după grîu de toamnă la Suceava.

Tabelul 32

Influența adîncimii arăturii asupra producției de porumb cultivat după grîu de toamnă pe cernoziomul mediu levigat Fundulea (1961—1963)

Variantele	Producția kg/ha	Diferența kg/ha	%
Arat vara la 20 cm	5 081	—	—
Arat vara la 15 cm, arat toamna la 20 cm	5 052	— 29	99
Arat vara la 15 cm, arat toamna la 30 cm	5 207	+ 126	102
Arat vara la 30 cm	5 157	+ 76	101
Arat vara la 30+10 cm	5 180	+ 100	102
Arat vara la 15 cm, arat toamna la 30+10 cm	5 108	+ 27	101

Sistemul lucrărilor de bază

Pe solul brun-roșcat de pădure — Băneasa [17], prin arătura între 29—30 cm, cu sau fără subsolaj, pe fond uniform îngrășat cu N și P, s-a obținut practic aceeași producție de porumb HD-206 (tabelul 33).

Tabelul 33

Producția de porumb HD-206 în funcție de adâncimea arăturilor de bază
pe agrofondul uniform îngrășat cu 64 kg/ha N și 64 kg/ha P_2O_5
pe solul brun-roșcat de pădure — Băneasa (1961—1963)

Variantele	Producția de boabe	
	kg/ha	%
Arat la 20 cm	4 292	100
Arat la 20+10 cm	4 290	100
Arat la 30 cm	4 328	101
Arat la 30+10 cm	4 013	94

O atenție mai mare necesită podzolurile de depresiune, care ocupă 15—20% din zona solurilor brune-roșcate de pădure și dau producții mici. Ele pot căpăta o fertilitate mai ridicată, printr-o arătură de desfundare la circa 50 cm și printr-o îngrășare cu gunoi (50—60 t/ha) la 4—5 ani o dată, plus îngrășăminte minerale în cantități mari, în fiecare an. Rezultate bune se obțin și în cazul când se dau, în fiecare an, îngrășăminte minerale în cantitate mare, iar arătura de desfundare se repetă la 3—4 ani.

Pe podzoluri și soluri podzolite, arăturile de bază trebuie făcute ținând seamă atât de cerințele culturilor, cât mai ales de gradul de podzolire.

În cazul când nu se folosesc sau se folosesc cantități reduse de îngrășăminte organice, minerale și amendamentele cu calciu, se poate ara cu întoarcerea brazdei pe grosimea stratului cu humus plus 8—10 cm subsolaj.

Când se dau însă îngrășăminte sau îngrășăminte și amendamente, arătura cu întoarcerea brazdei este bine să se facă la 25—30 cm, așa cum s-a dovedit pe podzolul de la Sălbăjelul Nou (Banat) și la Albota (Argeș), pe sol brun podzolit. Pe astfel de soluri arătura se face în spinari.

Dacă nu se dau îngrășăminte, arătura mai adâncă de 20 cm cu întoarcerea brazdei, poate duce la scăderea recoltei, comparativ cu arătura la 20 cm plus 10 cm subsolaj [3] (tabelul 34).

Tabelul 34

Influența adâncimii arăturii la Huedin, regiunea Cluj,
asupra producției de cartof (1961—1962)

Variantele	Producția de tuberculi		Diferența kg/ha
	kg/ha	%	
Arat la 20 cm	24 800	100	—
Arat la 30 cm	26 340	106	+ 1 540
Arat la 20+10 cm subsolaj	27 430	111	+ 2 630
Arat la 30+10 cm subsolaj	27 400	111	+ 2 600

Pe solurile humico-gleice ale stațiunii Brașov [42], sfecla-de-zahăr a dat un spor simțitor de recoltă în arătură la 30 cm, făcută cât mai timpuriu, comparativ cu arătura la 20 cm, cu sau fără arătură superficială prealabilă (tabelul 35).

Tabelul 35

Efectul adîncimii și epocii de lucrare a solului pentru sfecla-de-zahăr după griul de toamnă, la stațiunea Brașov, pe sol humico-gleic (1962—1963)

Variantele	Producția de rădăcini		
	kg/ha	%	Diferența kg/ha
Arat vara la 20 cm imediat după recoltat	27 290	100	—
Arat la 15 cm la recoltat, arat la 20 cm în august	30 945	113	+ 2 650
Arat la 15 cm la recoltat, arat la 30 cm în august	32 615	119	+ 5 325
Arat la 15 cm la recoltat, arat la 20 cm în octombrie	24 435	89	— 2 855
Arat la 15 cm la recoltat, arat la 30 cm în octombrie	27 135	99	— 155

Arăturile adînci de vară, indiferent de regiune, se fac în agregat cu grapa stelată sau cu grapa cu colți. Ulterior, arătura se întreține curată de buruieni, solul afînat, fără crustă pînă toamna, cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cultivatorul. Dacă arătura adîncă se face în luna octombrie, se grăpează numai în regiunile de stepă și silvostepă, iar în regiunile mai umede poate rămîne negrăpată. Arătura făcută începînd din luna noiembrie nu este necesar să se grăpeze nici în regiunile de stepă și silvostepă.

Suprafața pe care s-a aplicat arătura adîncă de vară, lucrată pînă toamna cu grapa cu discuri, grapa cu colți sau cultivatorul, pentru păstrarea apei, combaterea buruienilor și distrugerea scoarței după ploi se numește semiogor.

B. LUCRĂRILE SOLULUI PENTRU A DOUA CULTURĂ (CULTURA ÎN MIRIȘTE)

În regiunile cu precipitații suficiente, iar în restul regiunilor numai în anii cu veri ploioase, se poate semăna după recoltatul culturilor care ajung la maturitate în prima jumătate a verii, a doua cultură. Această cultură poate servi fie ca furaj verde, fîn sau pentru însilozat, fie ca îngrășămînt verde sau pentru obținerea de boabe.

232

Pentru semănatul acestor culturi, imediat după recoltatul culturii principale, solul se ară la 16—20 cm cu aplicarea îngrășămintelor minerale în doze moderate, și în special cele cu azot, se grăpează, apoi se însămînțează, se tăvăluște și se grăpează din nou cu grapa ușoară.

Dacă scopul celei de-a doua culturi este obținerea de furaj sau boabe, după recoltatul acesteia solul se ară adînc, în raport cu condițiile pedoclimatice și

cerințele culturilor care urmează să se însămânțeze în primăvară. Nu se așteaptă pînă ce se recoltează întreaga suprafață, ci pe măsură ce se recoltează, se ară imediat. În cazul cînd cultura a doua se folosește pentru îngrășămînt verde, cînd vegetația este în plină dezvoltare, în faza de înflorire completă și lupinul cînd a format păstăi, se culcă cu tăvălugul în sensul în care se va ara, iar în cazurile necesare se mărunțește cu grapa cu discuri, apoi se ară adînc, pentru ca plantele să se îngroape cît mai bine sub brazdă.

De obicei, pe suprafețele neirigate, terenul destinat pentru culturi în miriște se folosește pentru însămînțările de primăvară, deoarece cultura a doua extrage din sol importante cantități de apă și substanțe nutritive.

C. APLICAREA LUCRĂRILOR DE BAZĂ LA INTOARCEREA ȚELINEI ȘI A LEGUMINOASELOR PERENE

1. Lucrările de bază pe solul cultivat cu leguminoase perene

Leguminoasele perene (lucerna, trifoiul, ghizdeiul, sparceta) se mențin în cultură cît timp dau recolte bune, apoi se ară pentru însămînțarea culturilor anuale. Dacă lucerna, sparceta și ghizdeiul în ultimul an de folosință nu mai asigură peste vară recolte mulțumitoare, atunci arătura se poate face la începutul verii, după coasa întîi la lucernă și sparcetă, în regiunile mai secetoase și după coasa a doua la lucernă, sparcetă și ghizdei, în regiunile mai umede.

Dacă leguminoasele perene în ultimul an se folosesc și peste vară, arătura se face în toamnă.

Arătura, în cazurile arătate mai sus, se face cu plugul cu antetrupiță, la adîncimea de 25—30 cm. Numai în cazul cînd stratul cu humus este mai subțire, pe podzolurile și solurile puternic podzolite, se poate ara mai în față.

În cazul decoletării lucernei cu plugul la 7—8 cm, urmată de uscarea rădăcinilor timp de 10—12 zile și de arătura adîncă cu plugul cu antetrupiță, se evită lăstărirea lucernei în vară și primăvară. Decoletarea înainte de arat trebuie făcută astfel încît bucățile de rădăcină să nu aibă o lungime mai mare de 5—6 cm, iar prin arătura ulterioară să fie îngropate la 25—30 cm.

2. Desțelenirea pajiștilor naturale slab productive

În legătură cu creșterea suprafeței cultivate în țara noastră, trebuie puse în valoare toate terenurile care pot fi folosite mai rațional ca terenuri arabile decît în alt mod. Printre acestea pot fi și anumite suprafețe de pajiști naturale slab productive. 233

Arătura de desțelenire este bine să aibă adîncimea de 25—30 cm, în cazul cînd stratul cu humus este suficient de gros. Dacă arătura e superficială, stratul



Întelenit nu se mărunțește bine și nu se îngroapă suficient, ceea ce necesită lucrări repetate cu grapa cu discuri și cu colți, care duc la pulverizarea solului și la creșterea prețului de cost.

Arătura obișnuită făcută la aceeași adâncime ca arătura perfecționată este inferioară acesteia din urmă, prin faptul că stratul întelenit nu se îngroapă complet și nu se descompune în bune condiții.

Plugul cu antetrupită însă nu asigură întotdeauna îngroparea stratului de țelină în fundul brazdei și nu poate fi complet mărunțit prin lucrările ulterioare cu unelte cu discuri sau cu colți.

Pentru a se corecta aceste neajunsuri se poate folosi grapa cu discuri înainte de arătură, lucrându-se în două direcții perpendiculare, la 7—8 cm adâncime, cu câteva zile înainte de arat. Prin arătura care urmează, stratul superior se desface în bulgări mici, care cad în fundul brazdei, unde se acoperă bine cu pământ. Grapa cu discuri se poate încărca la nevoie cu balast, iar discurile să aibă unghiul de atac între 9—13°.

Necesitatea acestei lucrări înainte de arat trebuie stabilită după cercetarea grosimii stratului întelenit și printr-o probă de lucru cu plugul. Pe solurile cu orizontul cu humus mai redus este mai rațional să se are mai în față, la 18—20 cm, iar pentru afinarea mai adâncă să se folosească subsolajul la 8—10 cm adâncime.

După arat se poate lucra cu grapa cu discuri pentru mărunțirea bulgărilor și a bucăților de țelină neîngropate sub brazdă.

În regiunile secetoase, dacă arătura de deștelenire se prezintă prea afinată, este necesar să se lucreze imediat cu tăvălugii grei în agregat cu grape ușoare.

În cazul când se iau în cultură suprafețe acoperite cu vegetație forestieră, terenul trebuie curățat mai întâi de arbori și arbuști, precum și de rădăcinile și cioatele acestora, astfel încât să se asigure executarea arăturii fără riscul deteriorării plugurilor sau al altor unelte de prelucrare a solului. Adâncimea arăturii se va alege în funcție de grosimea stratului cu humus, conținutul în humus, în-sușirile orizonturilor și suborizonturilor, grosimea stratului vegetal etc.

Datorită neuniformității solului în funcție de relief, de influența vegetației forestiere care a acoperit terenul și a vegetației ierboase, adeseori arătura cu plugul fără antetrupită se execută mai ușor decât cu plugul cu antetrupită.

3. Deștelenirea suprafețelor cultivate cu ierburi perene (graminee perene sau amestec de graminee perene cu leguminoase perene)

234 Gramineele perene sau amestecurile de graminee perene și leguminoase perene se folosesc 2—3 ani sau chiar mai mult, apoi se întorc, iar terenul se cultivă cu plante anuale. Arătura de întoarcere a ierburilor perene se face, de obicei, în toamnă, cu plugul cu antetrupită, la 22—25 cm adâncime, în raport cu condițiile de sol. Important este ca țelina să fie complet îngropată sub brazdă, iar suprafața solului să rămână uniformă. Dacă prin arătură rezultă bulgări sau bucăți de țelină insuficient acoperite, este necesar să se treacă cu grapa cu discuri în lungul arăturii.

LUCRĂRILE DE BAZĂ ȘI DE PREGĂTIRE A SOLULUI PENTRU ÎNSĂMÎNȚATUL CULTURILOR DE TOAMNĂ

Cerealele de toamnă (grîul, secara, orzul) se seamănă în țara noastră după o diversitate de plante, care se pot grupa astfel :

1) Culturi care se recoltează de timpuriu, în cursul verii, în special în prima jumătate a verii.

2) Culturi care se recoltează mai târziu, la sfîrșitul verii sau în prima jumătate a toamnei.

În prima grupă sînt cuprinse borceagul de primăvară și de toamnă, rapița de toamnă și de primăvară, mazărea, inul și cînepa pentru fuior și sîmînță, secara pentru masă verde și pășune, diferite culturi anuale de nutreț, cereale de toamnă și de primăvară și alte culturi.

În grupa a doua sînt cuprinse cartofii, semincerii de sfeclă-de-zahăr, fasolea, linte, soia, năutul, bobul, porumbul și floarea-soarelui pentru siloz sau boabe, sfecla-de-zahăr pentru rădăcini și alte culturi prășitoare.

1. Pregătirea solului după culturi care se recoltează în vară

Hotărîtor în pregătirea solului pentru însămînțările de toamnă, după culturile care se recoltează în vară, este calitatea arăturii. Dacă mijloacele de lucru sînt suficiente, iar solul este relativ curat de buruieni perene și suficient de umed, imediat după recoltare se poate face arătura în agregat cu grapa stelată, la adîncimea de 18—22 cm.

În regiunile de stepă și silvostepă, în afară de solurile foarte nisipoase și nisipuri, dacă vremea este călduroasă, secetoasă și solul rămîne prea afînat, peste arătură se poate trece cu tăvălugii inelari sau, în lipsa lor, cu tăvălugii netezi, iar după aceștia din urmă se va grăpa.

Arătura se întreține apoi cu grapa cu discuri sau numai cu grapa cu colți, după cerințe, ca semiogor.



Sînt însă unele situații care necesită ca dezmiriștirea să preceadă arătura. Acestea se pot întîlni, de exemplu, atunci cînd în vară, la data recoltatului, mijloacele de lucru nu sînt suficiente pentru ca într-o perioadă scurtă, de 4—5 zile, tot terenul eliberat în vară să fie arat.

În cazurile de mai sus se poate dezmiriști imediat după recoltat, pentru a păstra umiditatea din sol, fiind mai avantajos și din punct de vedere organizatoric, deoarece dezmiriștirea se execută într-un timp scurt, se împiedică evaporarea apei, iar ulterior, cînd mijloacele de lucru devin mai disponibile, se poate ara la adîncimea necesară, fără ca producția de grâu să scadă decît într-o mică măsură [43] (tabelul 36).

Tabelul 35

Influența epocii și adîncimii arăturii asupra producției de grâu cultivat după premergătoare timpurii (1962—1965)

Adîncimea și epoca	Fundulea		Oradea		Podul Iloaie	
	kg/ha	Dif. kg/ha	kg/ha	Dif. kg/ha	kg/ha	Dif. kg/ha
Arat iulie la 20 cm	3 822	Mt.	3 731	Mt.	3 514	Mt.
Arat iulie la 30 cm	3 869	+ 47	3 656	— 75	3 357	— 157
Discuit iulie, arat august la 20 cm	3 691	— 131	3 699	— 32	3 437	— 77
Discuit iulie, arat august la 30 cm	3 831	+ 9	3 585	— 146	3 411	— 103
Discuit iulie, arat sept. la 20 cm	3 628	— 194	3 524	— 207	3 249	— 255
Discuit iulie, arat sept. la 30 cm	3 631	— 191	3 465	— 266	3 272	— 242

Pentru cultura grîului de toamnă după plante premergătoare timpurii, producția depinde în primul rînd de calitatea patului germinativ și, într-o măsură mai mică, de adîncimea arăturii [26] (tabelul 37).

De asemenea, cercetările au arătat că pentru cultura grîului de toamnă nu sînt necesare două arături. Rezultate la fel de bune se pot obține printr-o arătură directă la 20 cm sau, dacă nu se poate ara în primele zile după recoltat, se dezmiriștește la 8—10 cm, iar la 2—3 săptămîni, cînd mijloacele de lucru devin mai disponibile, se face arătura.

Pe solurile cu stratul cu humus mai subțire, cum sînt podzolurile și solurile brune podzolite, nu sînt necesare arături mai adînci de 18—20 cm, atît pe fond îngrășat și amendat, cît și neamendat.

236 Rezultate bune pe podzoluri și solurile brune podzolite dau arăturile în spinări, care contribuie la scurgerea excesului de apă, favorizînd încălzirea solului și procesele biochimice.

În unele cazuri, cerealele de toamnă se seamănă după lucernă, sparcetă, trifoi și alte leguminoase perene în ultimul an de folosință.

În regiunile mai umede lucerna și sparceta se ară bine după a doua coasă, în prima jumătate a lunii iulie.

Tabelul 37

Influența adâncimii arăturii asupra producției de grâu cultivat după premergătoare timpurii — kg/ha (1961—1963)

Stațiunea și tipul de sol	Arătura de vară directă			Dezmiriștit imediat după recoltat cu grapa cu discuri, arat toamna la:		
	20 cm	30 cm	40 cm	20 cm	30 cm	40 cm
Șimnic, brun roșcat podzolit	2 505	2 575	2 331	2 245	2 198	2 285
Fundulea, cernoziom mediu levigat	3 134	3 331	3 283	3 255	2 299	3 246
Podul Iloaie, cernoziom slab levigat	2 662	2 666	2 633	2 411	2 423	2 557
Dobrogea, cernoziom castaniu	—	—	—	2 573	2 579	2 586

Adâncimea arăturii poate fi de 25 cm, se face cu plugul cu antetrușiță, iar necesitatea decoletării lucernei se pune și se rezolvă ca și în cazul când după această plantă urmează culturi de primăvară.

Pînă toamna, arătura se întreține ca semiogor, iar în ajunul semănatului se lucrează cu grapa cu discuri sau cultivatorul pînă la adâncimea de semănat.

În vederea însămînțării de toamnă, trifoiul și ghizdeiul se ară după coasa a doua, la sfîrșitul lunii iulie, la adâncimea de aproximativ 25 cm, iar pînă la însămînțat, arătura se întreține ca și în cazul precedent. Cînd ghizdeiul și trifoiul sînt cultivate pe soluri brune puternic podzolite și podzolice, cu *suborizontul* A_2 pronunțat, arătura se poate face pînă la circa 20 cm, iar dacă suborizontul podzolic este compact se poate subsola la 8—10 cm.

2. Pregătirea solului după culturi prășitoare

Sub culturile prășitoare solul se poate curăța de buruieni, se înlesnește pătrunderea și păstrarea apei datorită stratului afînat prin prașile, se ușurează aerisirea solului și stimularea proceselor microbiologice aerobe, care favorizează acumularea de substanțe nutritive asimilabile.

Cea mai importantă cultură prășitoare premergătoare cerealelor de toamnă din țara noastră este porumbul. Dacă porumbul se recoltează cu circa 3 săptămîni înaintea însămînțatului culturilor de toamnă și solul nu este curat de buruieni, se poate ara la 20 cm adîncime în agregat cu grapa stelată. Pînă la însămînțat se mai poate face o lucrare cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri, la adâncimea de semănat. Dacă prin arătură solul nu se mărunțește bine, se poate folosi grapa cu discuri, în loc de grapa stelată, în agregat separat.

Cînd solul este sărac în umiditate și prin arătura normală se scot bulgări, se ară la adâncimea la care nu rezultă sau rezultă bulgări mai puțini și mai mici, lucrîndu-se imediat cu grapa cu discuri. Cînd porumbul se recoltează în preajma

însămînțării grîului, iar solul are umiditate puțină, se ară și se lucrează cu grapa cu discuri, apoi se trece imediat cu tăvălugul inelar pentru a forma patul germinativ. Dacă solul este suficient de umed, se face arătura normală în agregat cu grapa stelată, fără să se mai tăvăluască.

Cînd porumbul a fost însămînțat în arătură de vară sau toamnă făcută la 25—30 cm, iar în timpul vegetației s-au aplicat la timp toate îngrijirile necesare, pregătirea terenului pentru semănatul cerealelor de toamnă poate fi mult ușurată. Datele obținute în cîmpurile experimentale arată că în acest caz pregătirea solului se poate face prin 2—3 lucrări, cu grapa cu discuri [19] (tabelul 38).

Tabelul 38

Producția de griu în funcție de pregătirea solului după porumb
pe solul brun-roșcat de pădure — Băneasa — pe fond uniform îngrășat
cu N-48 P-32

Lucrările aplicate	1957—1959		1960—kg/ha	
	kg/ha	%	kg/ha	%
Arat la 20—22 cm, lucrat o dată cu grapa cu discuri	2 156	100	2 764	100
Lucrat cu grapa cu discuri la 10—12 cm de 2 ori	2 332	108	3 019	109
Arat la 15 cm, lucrat o dată cu grapa cu discuri	2 254	104	2 790	100

Date asemănătoare s-au obținut la mai multe stațiuni experimentale, pe diferite tipuri de sol [43] (tabelul 39).

Tabelul 39

Influența adîncimii lucrărilor solului după porumb
asupra producției grîului de toamnă (1963—1965)

Felul lucrărilor	Cernoziomuri castanii și levigate			
	Fundulea-București		Brăila-Galați	
	kg/ha	d	kg/ha	d
Discuit de 2 ori	3 367	+ 15	2 538	— 206
Arat la 20 cm	3 341	Mt.	2 744	Mt.
Arat la 30 cm	3 236	— 105	2 485	— 258
	Soluri brune de pădure podzolite			
	Argeș-Argeș		Tîrgu-Jiu — Oltenia	
	kg/ha	d	kg/ha	d
Discuit de 2 ori	2 818	— 169	2 751	— 14
Arat la 20 cm	2 987	Mt.	2 737	Mt.
Arat la 30 cm	2 965	— 22	2 629	— 108

Lucrările solului pentru semănăturile de toamnă după floarea-soarelui nu se deosebesc, în fond, de lucrările după porumb.

La însămînțarea cerealelor de toamnă după sfecla-de-zahăr recoltată la timp se face o arătură normală în agregat cu grapa stelată și se lucrează după aceea cu grapa cu colți. Dacă la recoltat solul este destul de afînat și curățat de buruieni, se poate lucra cu plugul sau grapa cu discuri la 10—12 cm și se grăpează.

După cartofii timpurii sau semitimpurii bine întreținuți se ară la 18—20 cm și se lucrează concomitent cu grapa stelată. Pe solurile mijlocii sau ușoare, în caz de secetă în perioada efectuării arăturii, este bine ca după arat să se tăvălogească și după aceea, dacă s-a folosit tăvălugul neted, să se grăpeze cu grapa ușoară. Ulterior, pînă la însămînțat, arătura se întreține curată de buruieni și afînată cu cultivatorul, grapa cu discuri sau cu grapa cu colți.

Dacă după recoltarea cartofilor solul este suficient de afînat, se poate face o arătură mai superficială, urmată de grăpare, sau se renunță la arătură, dînd una-două lucrări cu grapa cu discuri la 10—12 cm.

După recoltatul sfeclei pentru sămînță (recoltarea tulpinilor), al porumbului pentru siloz, fasolei, năutului etc. se face o arătură normală, apoi se grăpează, iar pînă la semănat arătura se întreține cu grapa cu discuri.



LUCRĂRILE DE PREGĂTIRE A SOLULUI ÎN PRIMĂVARĂ PENTRU ÎNSĂMÎNȚAT

Lucrările de pregătire a solului pentru însămînțările de primăvară se pot împărți în următoarele grupe :

1. Lucrările de pregătire a solului pentru culturile care se însămînțează de timpuriu

În solul arat adînc în vară sau în toamnă au loc, pînă primăvara, o serie de procese fizice. Peste iarnă, coamele brazdelor și bulgării rămași pe arătură se mărunțesc prin îngheț și dezgheț, solul „degeră”, căpătînd o suprafață mai netedă decît în toamnă, dar insuficient mărunțită și nivelată.

Sub acțiunea ploilor și a zăpezilor din perioada toamnă-primăvară, solul se îndeasă și adeseori se bătătorește. Imediat ce zăpada s-a topit, începe un proces intens de evaporare a apei din sol.

Micșorarea vitezei de evaporare se realizează prin distrugerea spațiilor capilare restabilite peste iarnă în stratul arabil și formarea la suprafață a unui strat izolator (mulci) afînat, mărunț glomerular și nivelat. O bună mărunțire și afînare superficială a arăturii de toamnă se face cu grapa cu colți, iar dacă solul este mai bătătorit, cu grapa cu discuri sau cu cultivatorul.

Grăparea se execută pe toate suprafețele care se vor însămînța în primăvară, indiferent de epoca de semănat.

Pe cernoziomuri și uneori pe solurile brune-roșcate de pădure, curate de buruieni, în cazul cînd în perioada toamnă-primăvară au căzut precipitații mai puține, care au fost absorbite în întregime de sol și arătura de toamnă a ieșit din iarnă afînată, se poate trece, după grăpat, la semănatul culturilor timpurii.

Deseori însă, chiar în zona de stepă și silvostepă, în depresiuni sau pe soluri mai grele, suprafața solului se prezintă bătătorită datorită precipitațiilor din perioada toamnă-primăvară, încît grapa cu colți nu poate face o afînare uniformă și o mărunțire bună a solului. Alteori, suprafața solului se poate prezenta acoperită cu lăstari de buruieni perene. În aceste cazuri este mai bine să

se folosească direct grapa cu discuri sau cultivatorul. Pentru culturile care se însămînțează de timpuriu se face o singură lucrare cu grapa cu discuri sau cultivatorul, sau se lucrează cu cultivatorul sau grapa cu discuri urmate în același agregat de grapa cu colți.

La pregătirea solului pentru însămînțatul culturilor timpurii în regiunile mai umede, în zona podzolurilor, a solurilor brune podzolite și pe lăcoviști, dacă cu grapa cu colți nu se poate face o mărunțire, afînare și pregătire bună a patului germinativ, se lucrează cu grapa cu discuri sau cu cultivatorul.

Cînd gunoiul de grajd se dă sub arătura de primăvară, așa cum se procedează uneori pe podzoluri, lucrarea cu plugul la 15—16 cm este obligatorie. În toate cazurile, arătura trebuie grăpată în aceeași zi sau grapa să lucreze în același agregat cu plugul.

2. Lucrările de pregătire a solului pentru culturile care se însămînțează mai tîrziu

În cazul culturilor care se însămînțează mai tîrziu, rămîne o perioadă de 3—4 săptămîni sau chiar mai mult de la data primei lucrări în primăvară și pînă la însămînțat.

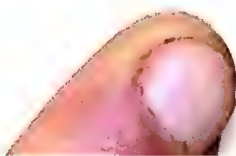
În regiunile de stepă și silvostepă și uneori pe solurile brune-roșcate de pădure, după grăpatul timpuriu de primăvară, solul se întreține curat și afînat, prin lucrări cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri. Prima lucrare se face la circa 8—10 cm, cînd răsar buruienile. Concomitent cu distrugerea buruienilor răsărite se provoacă germinarea și răsărirea altor semințe de buruieni, care vor fi distruse prin lucrările următoare. Ultima lucrare înaintea semănatului se face numai pînă la adîncimea de îngropare a semințelor.

Pentru porumb se aplică 1 sau 2 lucrări; pentru culturile care se însămînțează mai tîrziu, cum sînt culturile de bostănărie, sorgul, iarba de Sudan etc. se fac două sau chiar trei lucrări, în funcție de durata perioadei de la desprîmăvărare și pînă la semănat.

Și în cazul culturilor care se însămînțează mai tîrziu, dacă în perioada toamnă-primăvară cad precipitații puține, care sînt absorbite în întregime de arătura adîncă din toamnă, iar solul se prezintă în primăvară afînat și curat de buruieni, se poate lucra de 2—3 ori numai cu grapa cu colți, fără a se mai folosi grapa cu discuri sau cultivatorul [55] (tabelul 40).

Dacă, dimpotrivă, în perioada toamnă-primăvară au fost precipitații mai multe și solul s-a bătătorit sau este infestat de buruieni perene, se poate folosi direct cultivatorul sau grapa cu discuri, lucrîndu-se la 10—12 cm.

Următoarele lucrări, 1—2, se fac cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri mai în față, pe măsură ce solul se acoperă cu buruieni. Ultima lucrare se face în



Tabelul 40

**Rezultatele diferitelor lucrări de pregătire a solului primăvara
pe terenul arat în toamnă**

Lucrările aplicate	Ileana-Lehliu			Podul Iloaie-Iași		
	Producția de boabe kg/ha	Diferența față de martor		Producția de boabe kg/ha	Diferența față de martor	
		kg/ha	%		kg/ha	%
Grăpat, lucrat cu grapa cu discuri urmată de grapa cu colți în ziua semănatului	2 357	Martor		4 002	Martor	
Grăpat, lucrat cu grapa cu discuri de 2 ori urmată de grapa cu colți	2 329	— 28	—2	3 922	— 80	2
Grăpat, lucrat cu cultivatorul urmat de grapa cu colți în ziua semănatului	2 227	— 130	—6	3 995	— 7	—
Grăpat, lucrat de 2 ori cu cultivatorul urmat de grapa cu colți	2 330	— 27	—2	4 049	47	1
Grăpat, la desprimăvărare și în ziua semănatului	2 382	25	1	4 288	286	7

ajunul sau în ziua semănatului, la adâncimea de îngropare a semințelor [25] (tabelul 41).

În regiunile mai umede, după grăpatul timpuriu de primăvară, pe solurile mai grele, îmburuienate și bătătorite peste iarnă, precum și în anii mai umezi

Tabelul 41

**Eficacitatea diferitelor lucrări de pregătire a solului
pentru semănatul porumbului**

Mijlocul de pregătire a solului în ziua însămînțatului	Fundulea			Podul Iloaie			Ceala		
	Prod. de boabe	Spor față de martor		Prod. de boabe	Spor față de martor		Prod. de boabe	Spor față de martor	
		kg/ha	%		kg/ha	%		kg/ha	%
Grapa cu discuri	5 511	508	10,1	4 532	950	26,5	3 350	839	33,4
Cultivator purtat	5 320	317	6,3	4 211	629	17,5	3 199	688	27,4
Grapa cu colți	5 300	297	5,9	3 843	261	7,3	2 669	158	6,3
Sapa rotativă	5 003	Martor	—	3 582	Martor	—	2 511	Martor	—

se execută o afinare la 10—12 cm, cu grapa cu discuri sau cultivatorul și se grăpează imediat. Când răsar buruienile, pînă la însămînțat, solul se lucrează cu aceleași mijloace, iar ultima lucrare se face numai pînă la adâncimea de semănat.

Lucrările de pregătire a solului în primăvară pentru însămînțat

În aceste regiuni cu soluri mai grele poate apărea necesitatea de a se lucra în primăvară direct cu plugul, în loc de cultivator sau grapa cu discuri [3] (tabelul 42).

Tabelul 42

Influența lucrărilor de pregătire a solului în primăvară
asupra producției de cartofi în funcție de condițiile de climă și sol

Variantele	Suceava, cenușlu de pădure			Turda, cernoziom mediu levigat			Mărculești, cernoziom castaniu		
	Media pe 2 ani			Media pe 3 ani			Media pe 3 ani		
	Producția de tuberculi		Dif. kg/ha	Producția de tuberculi		Dif. kg/ha	Producția de tuberculi		Dif. kg/ha
	kg/ha	%		kg/ha	%		kg/ha	%	
Arat la 14—15 cm	15 550	100	—	29 120	100	—	12 550	100	—
Cultivația la 10—12 cm	13 740	88	— 1 810	29 510	101	+390	14 880	119	+ 2 330

În cazul cînd în aceste regiuni sînt soluri mai ușoare și primăverile sînt mai secetoase, iar solul a ieșit din iarnă suficient de afînat, se poate lucra, după grăpatul timpuriu, cu cultivatorul sau grapa cu discuri. Prima lucrare poate fi dată la 10—12 cm, iar ultima, la adîncimea de semănat.

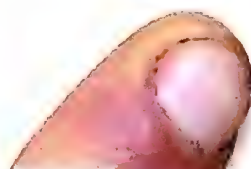
3. Pregătirea solului pentru însămînțările de primăvară în lipsa arăturii de toamnă

Cînd solul nu s-a arat în toamnă, arătura trebuie să se facă în primăvară. În acest caz, arătura de primăvară devine arătură principală.

Arătura de primăvară este legată, în general, de multe neajunsuri. Stratul întors pierde o mare cantitate de apă acumulată în perioada de toamnă-iarnă. Prin arătura de primăvară se întoarce la suprafață stratul mai umed și se expune vîntului și soarelui. Arătura, fiind o lucrare grea, necesită un efort mare de tracțiune într-o perioadă scurtă de lucru, cu atît mai scurtă, cu cît solul este mai greu, regiunea mai secetoasă și culturile care se însămînțează sînt mai timpurii.

Primăvara este unul dintre sezoanele cele mai aglomerate de lucrări, încît arătura îngreuiază și mai mult acest sezon și mărește efortul oamenilor, animalelor și tractoarelor. Pe de altă parte, abaterile agrotehnice la arătura de primăvară și întîrzierea lucrărilor se răsfrîng mult mai dăunător asupra culturilor decît aceleași abateri făcute la arătura de toamnă.

În general, arătura de primăvară este considerată ca o măsură agrotehnică inferioară pentru însămînțările de primăvară, comparativ cu arătura de toamnă. Recoltele, în cazul arăturii de primăvară, sînt mai mici cu peste 20—30% și chiar mai mult decît în cazul arăturii de toamnă.



Dacă totuși sîntem nevoiți să acceptăm arătura de primăvară ca arătură principală, atunci este necesar ca aceasta să se efectueze cît mai de timpuriu, în prima zi cînd se poate lucra.

Pentru culturile de primăvară timpurii nu mai este vreme ca solul să se așeze și, de aceea, în cazul culturilor cu semințe mici, în stepă și silvostepă, după arat este bine să se tăvălugească și apoi să se însămînțeze. În cazul semințelor mijlocii și mari se poate tăvălugi după semănat, trecîndu-se după aceea, în cazul tăvălugilor netezi, cu o grapă ușoară.

Pentru culturile care se însămînțează mai tîrziu, arătura de primăvară se execută, de asemenea, de timpuriu, se grăpează concomitent sau imediat și se lucrează apoi o dată sau de două ori cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri pînă la însămînțat.

În regiunile mai umede și mai răcoroase, arătura de primăvară se execută, de asemenea, atît pentru culturile timpurii, cît și pentru culturile care se însămînțează mai tîrziu, la 18—20 cm adîncime, și se grăpează concomitent sau imediat.

Pentru culturile care se însămînțează mai tîrziu, arătura se lucrează o dată sau, dacă este nevoie, de două ori, cu grapa cu discuri sau cu cultivatorul, la data cînd apar buruienile, grăpîndu-se cu o grapă ușoară.

METODELE DE SEMĂNAT ȘI LUCRĂRILE SOLULUI DUPĂ ÎNSĂMINȚAT

A. METODELE DE SEMĂNAT

Metodele de semănat diferă în raport cu planta, modul de cultură, scopul culturii, condițiile naturale etc.

1. Semănatul prin împrăștiere

Această metodă nu se mai practică astăzi, deoarece se folosește cu circa 20% mai multă sămînță decît la semănatul cu mașina în rînduri, semințele se îngroapă cu grapa și germinează neuniform, unele semințe nu germinează, răsăririle plantelor este eșalonată, iar recolta este mai mică și inferioară calitativ față de semănatul cu mașina în rînduri. Semănatul cu mîna pe parcelele inundate se folosește doar în cultura orezului.

2. Semănatul în rînduri

Se face cu mașinile de semănat, rezultînd rînduri la distanță egală unul de altul.

a) *Semănatul în rînduri obișnuite*, la distanță de 12,5 cm, se folosește la cereale (grîul de toamnă și de primăvară, secara, orzul, ovăzul, meiul), unele plante leguminoase (mazărea, mazăricea, lucerna, trifoiul, ghizdeiul, sparceta), plantele de nutreț (borceagul, iarba de Sudan) etc.

b) *Semănatul în rînduri depărtate* se folosește pentru plantele care au nevoie de un spațiu de nutriție și dezvoltare mai mare. Distanța dintre rînduri poate fi, în raport cu planta și modul de cultură, pînă la circa 100 cm. După semănat, pe spațiile dintre rînduri solul trebuie păstrat curat de buruieni și afînat prin prășit. Această lucrare este cu atît mai necesară, cu cît plantele se seamănă mai rar între rînduri : porumbul, floarea-soarelui, cartofii, sfecla, ri-

cinul etc. Aceste culturi mai sînt cunoscute și sub denumirea de culturi prășitoare. Uneori, pentru combaterea buruienilor, înmulțirea unor soiuri prețioase sau obținerea de sămînță se pot semăna în rînduri depărtate leguminoasele perene, cerealele, cînepa etc. În acest caz, distanța dintre rînduri este în general mai mică decît la plantele prășitoare propriu-zise amintite anterior, variînd între 37,5—60 cm.

Cu semănătoarea de porumb 2-SPC-2 cu 4 rînduri se poate semăna la 80—100 cm distanță rînd de rînd, cîte 1, 2, 3 sau 4 boabe la cuib.

Mașinile moderne cu distribuție precisă pentru porumb realizează semănatul bob cu bob la distanțe exacte, atît între cuiburi, cît și între rînduri. În acest mod seamănă mașina SPC-6.

B. LUCRĂRILE SOLULUI DUPĂ ÎNSĂMÎNȚAT

1. Lucrările solului pînă la răsărirea culturilor

Tăvălugirea după semănat trebuie aplicată ținînd seama de faptul dacă această lucrare s-a făcut și înainte de semănat. În cazul semințelor mici (muștar, rapiță, in, trifoi, lucernă, sorg etc.), dacă la însămînțat solul este prea afînat, tăvălugitul se poate aplica atît înainte, cît și după însămînțat. Prin tăvălugitul după semănat se asigură un contact mai strîns între sol și semințe și o germinare mai rapidă și uniformă a acestora.

Dacă la data însămînțatului solul este suficient de așezat, chiar în cazul semințelor mici, se tăvălugește numai după semănat cu tăvălugul care presează cu circa 400 g/cmp.

Tăvălugirea după însămînțat este utilă și în cazul culturilor de iarbă de Sudan, sfeclă-de-zahăr, cereale de primăvară și borceag. În cazul sfeclei, tăvălugirea după însămînțat contribuie la stabilirea contactului între fructele con-crescute și sol, la absorbirea umidității și la germinarea mai rapidă și mai uniformă a semințelor, ceea ce va influența în mod pozitiv producția de rădăcini și de zahăr [4] (tabelul 43).

Tabelul 43

Eficacitatea tăvălugirii după semănat asupra producției sfeclei-de-zahăr pe cernoziom levigat — Devesel — regiunea Oltenia (1956—1957)

246

Variantele	Nr. prăsi- lelor date	Adîn- cimea prăsi- lelor în cm	Producția de rădăcini și de zahăr a variat între (kg/ha)			
			Rădăcini		Zahăr	
			absolută	Spor	Absolută	Spor
Netăvălugit	3—5	3—12	18 990—26 930	—	3 500—4 950	—
Tăvălugit	3—5	3—12	20 900—31 480	990—5 230	3 810—4 260	100—1 210

Metodele de semănat și lucrările solului după însămînțat

Pe solul brun-roșcat de pădure (Băneasa) [18,21], tăvălugirea solului după semănat la orz de primăvară și ovăz a contribuit la sporirea recoltei cu peste 10% (tabelul 44).

Tabelul 44

Influența tăvălugirii solului după semănat asupra producției de orz și ovăz pe solul brun-roșcat de pădure (Băneasa) 1959—1961

Variantele	Orz de primăvară		Ovăz	
	Producția kg/ha	%	Producția kg/ha	%
Netăvălugit, grăpat	1 925	100	2 419	100
Tăvălugit înainte de semănat, grăpat după semănat	1 962	102	2 294	96
Tăvălugit după semănat, grăpat	2 178	113	2 662	111

După semănatul cerealelor și al altor culturi, suprafața solului rămîne neuniformă, cu mici coame și șanțuri, care contribuie la mărirea suprafeței de evaporare, iar unele semințe pot să nu fie îngropate de brăzdarele semănătorii.

Pentru a înlătura aceste neajunsuri, după semănat este bine să se netezească suprafața solului cu o grapă ușoară cu colți sau lanțată. La unele semănători (SU-29) sînt atașate în spate grape lanțate sau de fiecare brăzdar se leagă cîteva ochiuri metalice, care, concomitent cu semănatul, execută și nivelatul. În cazul cînd se tăvălugește după semănat, după tăvălugire se grăpează în același agregat cu o grapă ușoară cu colți sau cu grapa lanțată [4] (tabelul 45).

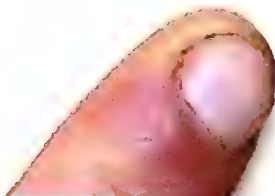
Tabelul 45

Eficacitatea grăpatului după tăvălugire asupra producției de sfeclă — Roman

Variantele	Nr. praștilor	Producția de rădăcini		Producția de zahăr	
		Absolută kg/ha	Spor kg/ha	Absolută kg/ha	Spor kg/ha
Negrăpat după tăvălugit	3—5	42 180—43 690	—	7 630—7 930	—
Grăpat după tăvălugit	3—5	44 150—47 990	1 100—5 960	8 120—8 890	70—1380

După semănatul porumbului, florii-soarelui, cartofilor și sfeclei, solul se poate acoperi de buruieni sau poate forma crustă. 247

Dacă principalul scop constă în distrugerea crustei, sapa rotativă dă cele mai bune rezultate, în timp ce pe solul pe care crusta este subțire, dar se acoperă repede de buruieni tinere, atît grapa cu colți, cît și sapa rotativă dau rezultate la fel de bune.



2. Lucrările solului după răsărirea culturilor neprășitoare

În primăvară, pe suprafețele însămânțate cu cereale de toamnă, cât și după însămânțatul cerealelor de primăvară, uneori se simte nevoia de lucrări pentru distrugerea crustei și a buruienilor tinere, afînarea și aerisirea solului.

Dacă grîul de toamnă iese din iarnă viguros, suficient de înfrățit și cu o densitate de cel puțin 400 plante la metru pătrat, se poate trece cu grapa cu colți reglabili în curmezișul rîndurilor sau în diagonală, o singură dată, cînd solul este bine zvîntat, dar înainte de a face crustă. Rezultate bune se obțin dacă solul formează crustă subțire prin folosirea grapei stelate. Aceasta afînează solul la suprafață, îl presează ușor pe verticală și în lături cu colții, dar nu distruge plantele de grîu.

Dacă în primăvară solul iese din iarnă bătătorit de ploi și zăpezi se poate folosi sapa rotativă, prezentînd avantajul că nu distruge plantele de grîu, dar distruge buruienile tinere, distruge scoarța și afînează solul [20] (tabelul 46).

Tabelul 46

Producția de grîu în funcție de lucrările solului în primăvară
pe cernoziom ciocolatiu — GAS Ivănești (1959—1960)

Varianțele	Producția	
	kg/ha	%
Nelucrat	1 829	100
Lucrat cu grapa cu colți reglabili în poziție verticală	1 979	108
Lucrat cu grapa cu colți reglabili în poziție oblică înapoi	1 929	105
Lucrat cu grapa stelată	1 954	107
Lucrat cu sapa rotativă	2 077	113

Cînd pe semănăturile de grîu de toamnă solul iese din iarnă afînat, datorită înghețului și dezghețului, iar plantele sînt descălțate, se va folosi fie grapa stelată, fie tăvălugul neted, fără a fi urmat de grapă. Prin tăvălugire se restabilește contactul nodului de înfrățire și al rădăcinilor cu solul. Apa se ridică cu ușurință pînă la stratul superficial și aprovizionează rădăcinile, iar plantele de grîu pornesc mai activ în vegetație.

Pentru combaterea buruienilor din cerealele de toamnă, în primăvară se plivește manual sau cu ajutorul erbicidelor.

Deseori afînarea solului, distrugerea crustei și combaterea buruienilor tinere trebuie să se facă și pe semănăturile de primăvară : grîu, orz, ovăz, borceag etc. Dacă imediat după însămînțat cad ploi repezi și solul se bătătorește la suprafață sau prinde crustă, se poate folosi grapa cu colți reglabili în poziție verticală sau oblic înapoi, grapa stelată sau sapa rotativă montată normal sau invers (convexitatea dinților înainte), în raport cu grosimea crustei, faza în care se află buruienile și adîncimea de semănat.

3. Lucrările solului după răsărirea culturilor prașitoare

La porumb, floarea-soarelui și cartofi, întreținerea culturilor cu sapa rotativă se poate face și după răsărirea plantelor, când se văd bine rîndurile, în scopul distrugerii buruienilor și afînării solului pentru împiedicarea evaporării apei. Porumbul se poate lucra cu sapa rotativă pînă ce plantele au circa 20 cm, economisindu-se cel puțin o prașilă.

Sapa rotativă are o eficacitate bună atunci când lucrează la viteze mari ale tractorului (11—13 km/oră), când porumbul are la prima lucrare cel puțin 4 frunze, iar la a doua, înălțimea pînă la 20 cm, când buruienile se află în curs de răsărire sau se prezintă cu 2 frunzulițe, când solul este uniform, uscat la suprafață, timpul însorit, iar pe plante nu este rouă.

Principalele lucrări de întreținere a culturilor prașitoare sînt prașilele sau cultivațiile printre rînduri și printre plante pe rînd.

Porumbul, de pildă, trebuie să primească 3—4 prașile și rareori 5 prașile. Prima prașilă se face mai adînc, la 8—12 cm și mai aproape de plante, iar următoarele din ce în ce mai în față, la 6—7, 4—5 și 2—3 cm adîncime și mai departe de plantă.

La prima prașilă viteza trebuie să fie de 4 km/oră, adică viteza I mare a tractorului. La celelalte prașile viteza poate fi mărită pentru a acoperi și o parte din buruienile de pe rînd. La prașila a doua, viteza poate fi de 8—11 km/oră, viteza a III-a și a IV-a mare, în funcție de înălțimea plantelor, iar la prașila a treia, de 11 km/oră.

Sfecla-de-zahăr se prașește de 4—5 ori. Prima prașilă trebuie făcută la 3—4 cm adîncime și cît mai devreme, imediat după răsăritul plantelor. Dacă semănătura s-a făcut cu o plantă indicatoare (muștar, ovăz etc.), care răsare înaintea sfeclei, sau dacă după brăzdările semănătorii au fost atașați mici tăvălugi sau role, prima prașilă (prașila oarbă) se poate face înainte de răsărirea sfeclei. Această metodă prezintă avantajul că sfecla, germinînd și răsărind încet, poate fi prașită o dată pînă la răsărit.

Cînd plantele au două frunze adevărate se execută a doua prașilă. Următoarele prașile se pot face la aceeași adîncime sau din ce în ce mai adînc, în funcție de gradul de bătătorire al solului, pe măsură ce solul se acoperă de buruieni sau prinde crustă.

Floarea-soarelui se prașește de 3 ori. Prima prașilă se aplică atunci cînd au apărut 2 frunze. Ulterior, la circa 2 săptămîni, se face răritul de bază, cînd se prașește și zona de protecție a rîndurilor și între plante, pe rînd. Prașilele următoare se fac atunci cînd apar buruieni sau cînd solul prinde crustă. Datorită sistemului radicular pivotant, prașilele la floarea-soarelui se pot face mai adînc decît la porumb, la 7—8 cm. Ultima prașilă trebuie făcută mai înainte ca plantele să aibă 80—90 cm înălțime, spre a nu fi rupte de cultivator și tractor.

Cartofii trebuie prașiți cel puțin de 3 ori. Prima prașilă se face imediat după ce cartofii au răsărit, la 5—7 cm adîncime. Prașila a doua se execută înaintea înfloritului cartofilor, cînd se face și mușuroitul principal (în regiunile mai umede), prașila a treia cînd solul a început să se acopere de buruieni, iar după cerințe se poate completa mușuroitul.

Unele plante prășitoare au nevoie ca, pe lângă lucrările de prășit, în anumite faze să fie mușuroite, adică să se strângă în jurul lor, la baza tulpinii, o mică cantitate de pământ.

Mușuroitul se poate face manual, cu sapa, sau mecanizat, cu rărița și extirpatorul la care unele piese active aruncă puțin pământ într-o parte și alta, la baza plantelor.

În raport cu planta, scopul mușuroitului este diferit. La porumb, în regiunile umede, mușuroitul înlesnește evaporarea excesului de apă, contribuie la încălzirea solului și stimulează dezvoltarea rădăcinilor adventive, care ajută la hrănirea plantei și poate să influențeze favorabil producția.

La cartofi, de asemenea, se obțin rezultate pozitive prin mușuroit numai în regiunile umede, deoarece contribuie la încălzirea solului, scurgerea excesului de umiditate și favorizează dezvoltarea stolonilor și a tuberculilor [11] (tabelul 47).

Tabelul 47

Eficacitatea mușuroitului asupra producției de cartofi (1950—1952)

Stațiunea experimentală	Mușuroit (martor)	Nemușuroit	Diferența kg/ha
A. Regiuni secetoase și mijlociu de umede			
Mărculești, regiunea București	13 706	16 442	+ 2 736
Studina, regiunea Oltenia	3 557	4 347	+ 790
Moara Domnească, regiunea București	9 390	11 650	+ 2 260
B. Regiuni umede			
Măgurele, regiunea Brașov	19 532	19 117	— 415
Suceava, regiunea Suceava	22 750	20 740	— 2 010

ÎNGRĂȘĂMINTELE ȘI AMENDAMENTELE FOLOSITE ÎN AGRICULTURĂ

Printre măsurile eficace necesare în vederea creșterii producției agricole se situează și folosirea îngrășămintelor și amendamentelor.

Îngrășămintele sînt substanțe minerale sau organice care se folosesc sub formă solidă sau lichidă prin introducere în sol, la suprafața solului și rareori pe plante pentru îmbunătățirea regimului de hrană al culturilor și creșterea recoltelor.

Amendamentele, la rîndul lor, sînt substanțe care se introduc în sol în vederea îmbunătățirii unor proprietăți de natură fizică, chimică și biologică și a ameliorării regimului de apă și substanțe nutritive din sol.

În agricultură se folosesc ca îngrășăminte o serie de substanțe variate ca compoziție, stare fizică și care se pot împărți în : A) *îngrășăminte chimice sau de fabrică* ; B) *îngrășăminte naturale* ; C) *îngrășăminte bacteriene* și D) *îngrășăminte organo-minerale*.

În lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în anul 1970 agricultura noastră va primi peste 1138 mii tone îngrășăminte chimice în substanță activă, de 3,7 ori mai mult decît în 1965, din care peste 800 mii tone îngrășăminte azotoase, revenind circa 114 kg îngrășăminte chimice în substanță activă la un hectar de teren arabil.

A. ÎNGRĂȘĂMINTELE CHIMICE

Aceste îngrășăminte pot fi simple, mixte și complexe, după cum conțin una, două sau mai multe elemente nutritive. Astfel, pot fi îngrășăminte cu azot, cu fosfor, cu potasiu, îngrășăminte cu microelemente, îngrășăminte cu azot și fosfor, cu azot, fosfor și potasiu, cu azot, fosfor, potasiu și microelemente.

1. Îngrășămintele cu azot

Aceste îngrășăminte conțin azotul sub formă nitrică, amoniacală sau amidică. Azotul nitric se folosește mai repede de către plante, de aceea se dă cu puțin timp înainte de semănat sau în perioada vegetației și se poate spăla mai ușor în profunzime. Îngrășămintele cu azot amoniacal sau amidic se rețin un



timp de sol, de unde sînt luate treptat de către plante; azotul amoniacal poate fi transformat în azot nitric de către microfloră, fiind folosit ca atare de plante sau poate fi spălat în profunzime.

Principalele îngrășăminte cu azot și însușirile lor mai importante sînt următoarele [13] (tabelul 48):

Tabelul 48

**Îngrășămintele chimice cu azot și proprietățile lor
mai principale**

Denumirea îngrășă- mintelor	Principalele proprietăți	Reacția fiziologică și pe ce soluri se dau
1	2	3
<i>Azotat de sodiu</i> (Na NO_3)	Sare albă sau cenușie-vînată, de obicei ca cristale, fără miros, cu gust leșietic, se îndeasă la păstrare, nu absoarbe apă în stare curată, se mărunțește bine, conține 15—16% substanță activă	Bazică, se dă pe soluri acide, în timpul vegetației
<i>Azotat de amoniu</i> ($\text{NH}_4 \text{NO}_3$)	Sare albă, galbenă, roz, ca cristale, solzi sau granule de 1—3 mm, fără miros, cu gust sărat și acrișor, se îndeasă la păstrare, absoarbe apă și se întărește, se mărunțește potrivit, conține 32—35% substanță activă	Pe toate solurile, puțin înainte și după semănat
<i>Azotat de amoniu lichid</i>	Lichid fără culoare sau ușor galben, fără miros, conține 29% substanță activă	Ușor acidă, pe toate solurile în timpul vegetației cu apa de udare
<i>Nitrocalcamoni, nitrocalcar sau Kalkamon-salpetru</i> ($\text{NH}_4 \text{NO}_3 \text{CaCO}_3$)	Granule alb-murdar sau verde-albastru, fără miros, cu gust ușor sărat și astringent, se îndeasă la păstrare, absoarbe apă și se înmoaie, se mărunțește potrivit, conține 17—20% substanță activă	Bazică, se dă pe solurile acide, înainte de semănat și puțin după semănat
<i>Sulfat de amoniu</i> ($(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$)	Cristale mici, ca zahărul, de culoare albă, cenușie sau albastră, fără miros, cu gust sărat și acrișor, se îndeasă puțin la păstrare, nu absoarbe apă, se mărunțește foarte bine, conține 20—21% substanță activă	Acidă, se dă pe solurile neutre, înainte de semănat și puțin după semănat
252 <i>Cianamidă de calciu</i> ($\text{CN}_2 \text{Ca}$)	Pulbere sau granule de culoare neagră, uneori albă, cu miros de petrol sau carbid, cu gust puțin sărat și iute, se îndeasă puțin la păstrare, absoarbe apă și se întărește, se descompune în apă, se mărunțește potrivit, conține 18—22% substanță activă	Bazică, se dă pe solurile acide ca îngrășămint de bază

Tabelul 48 — *u mare*

1	2	3
Uree ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)	Cristale mici sau granule albe, uneori roz, fără miros, cu gust amar, se îndeasă puțin, absoarbe puțină apă, se mărunțește bine, conține 46,6% substanță activă	Pe toate solurile în timpul vegetației, sau chiar ca îngrășămint de bază ori înainte de semănat
Amoniac lichid (anhidru)	Lichid incolor, cu miros înțepător iritant, gust leșietic, conține 82% substanță activă	Bazică, se dă pe toate solurile ca îngrășămint de bază
Apă amoniacală	Lichid, fără culoare, cu miros de amoniac și gust leșietic, 14 kg la 100 litri apă dă o soluție cu 20% azot, conține 20—21% substanță activă și 72—80% apă	Se dă pe toate solurile ca îngrășămint de bază sau în cursul vegetației la culturile prășitoare
Amoniacafi (amoniac anhidru sau apă amoniacală în amestec cu azotat de amoniu, uree).	Lichid cu miros de amoniac, conține 32—48% substanță activă și 50—70% apă	Se dă ca îngrășămint de bază sau cu apa de irigare

2. Îngrășămintele cu fosfor

Aceste îngrășăminte au unele însușiri care le deosebesc de îngrășămintele azotate.

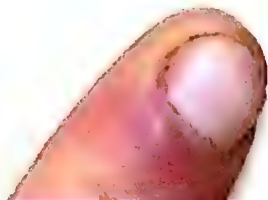
În sol, îngrășămintele fosfatice sînt reținute, dînd compuși noi, ceea ce face ca o bună parte din cantitatea dată să nu poată fi folosită de plante. În general ele sînt mai greu solubile decît îngrășămintele cu azot și se spală mai greu în profunzime. Solubilitatea îngrășămintelor cu fosfor este diferită, cele mai ușor solubile fiind și mai ușor folosite de plante decît cele mai greu solubile. Efectul lor se resimte și în al doilea și chiar în al treilea an, o bună parte din fosfor nefiind folosită în primul sau al doilea an. Îngrășămintele fosfatice greu solubile se folosesc pe solurile cu reacție acidă, pe cînd cele ușor solubile se pot folosi și pe solurile cu reacție neutră ori slab alcalină. Cele greu solubile se dau de preferință ca pulbere, pe cînd cele mai ușor solubile este bine să se dea în stare granulată.

Dăm în tabelul 49 principalele îngrășăminte cu fosfor și însușirile lor mai importante [13].

3. Îngrășămintele cu potasiu

253

Îngrășămintele cu potasiu sînt în general solubile în apă, o parte din potasiu este luat de către plante din soluția solului, iar o parte se fixează în complexul coloidal. În ultimul caz, datorită schimbului de ioni, poate trece din nou în



Îngrășămintele cu fosfor și proprietățile lor mai principale

Denumirea îngrășămintelor	Principalele proprietăți	Reacția fiziologică și pe ce soluri se dau
1	2	3
<i>Superfosfat simplu</i> ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_3\text{PO}_4$)	Praf sau granule albe, cenușii, cu miros acid (acru), gust acru, se întărește puțin la păstrare, nu absoarbe apă, solubil în apă. Conține 14—22% substanță activă	Pe toate solurile ca îngrășămint de bază, pe rînduri, la cuib sau puțin în timpul vegetației
<i>Superfosfat dublu</i> (Superfosfat concentrat — $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{PO}_4$)	Granule albe de 1—3 mm, fără miros, gust acru, nu se îndeasă la păstrare, nu absoarbe apă, conține 40—50% substanță activă	Idem
<i>Precipitatul</i> ($\text{Ca HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	Pulbere albă uscată, fără miros, fără gust, nu se îndeasă la păstrare, nu absoarbe apă, solubilitatea este mijlocie în apă, conține 27—40% substanță activă	Pe toate solurile ca îngrășămint de bază
<i>Termofosfat</i> ($3\text{CaO} \cdot \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{SiO}_2$)	Praf cenușiu, ca cimentul, fără miros, gust leșietic, se îndeasă puțin la păstrare, nu absoarbe apă, mărunțirea este mijlocie, conține 24—27% substanță activă	Se dă pe solurile acide ca îngrășămint de bază
<i>Fosfați naturali</i> ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ cu argilă și nisip)	Pulbere cenușie sau roșietică, fără miros, fără gust, nu absoarbe apă, nu se îndeasă la păstrare, puțin solubilă, conține 8—24% substanță activă	Se dă pe soluri acide ca îngrășămint de bază
<i>Acid fosforic lichid</i>	Lichid cu miros acid (acru), gust acru, conține 25—50% substanță activă	Se dă pe toate solurile

soluție și este folosit de plante, iar o parte dă cu diferite substanțe, compuși din care plantele îl folosesc cu greu. Unele îngrășăminte potasice, cum este, de exemplu, clorura de potasiu, trebuie folosite cu atenție, deoarece clorul în cantitate mare este toxic pentru unele plante; de aceea, ele trebuie date cu mult înainte de semănat.

Principalele îngrășăminte cu potasiu sînt următoarele [13] (tabelul 50).

4. Îngrășămintele cu microelemente

Aceste îngrășăminte au rolul de a completa insuficiența unor elemente indispensabile pentru plante, dar pe care acestea le folosesc în cantități foarte mici. Principalele îngrășăminte cu microelemente sînt arătate în tabelul 51.

Ingrășămintele și amendamentele folosite în agricultură

Tabelul 50

**Ingrășămintele cu potasiu și proprietățile lor
mai importante**

Denumirea îngrășămin- telor	Principalele proprietăți	Pe ce soluri se dau
1	2	3
Kainit (KCl și $MgSO_4 \cdot 3H_2O$ în amestec)	Sare albă, albă-cenușie, cu cristale galbene sau roz, fără miros, gust sărat, absoarbe apă și se îndeasă la păstrare, se mărunțește bine, conține 12—18% substanță activă	Se dă pe soluri neutre ca îngrășămint de bază
Clorură de potasiu (KCl)	Sare albă sub formă de cristale mici, fără miros, gust puțin sărat, nu absoarbe apă în stare curată, nu se îndeasă la păstrare, se mărunțește bine, conține 58—62% substanță activă	Se dă pe soluri neutre, iar pe alte soluri în amestec cu 20—30 kg var la 100 kg, ca îngrășămint de bază
Sare potasică — amestec de clorură de potasiu cu săruri de potasiu din zăcămin- tele naturale	Sare de culoare albă murdar, cu cristale mici de culoare roz, fără miros, gust sărat, absoarbe apă și se îndeasă în mediu umed, se mărunțește bine, conține 30—40% substanță activă	Se dă pe solurile neutre, iar pe cele acide numai în amestec cu 20—30 kg var, ca îngrășămint de bază și în timpul vege- tației
Sulfat de potasiu (K_2SO_4)	Sare sub formă de cristale albe sau albe-gălbui, mici, fără miros, gust puțin amar, nu se îndeasă, nu absoarbe apă, se mărunțește foarte bine, conține 45—50% substanță activă	Se dă pe solurile neutre ca îngrășămint de bază și în timpul vegetației. Pe solurile acide se dă în amestec cu 20—30 kg var

Tabelul 51

Ingrășămintele cu microelemente și proprietățile lor mai importante

Denumirea îngrășă- mintelor	Principalele proprietăți	Pe ce soluri se dau
1	2	3
Acid boric (H_2BO_3)	Cristale mici albe, fără miros, foarte puțin acrișor și sărat, nu absoarbe apă și nu se îndeasă la păstrare, se mărunțește bine, conține circa 17% substanță activă	Pe soluri bine aprovizio- nate cu calciu, iar pe so- lurile acide numai dacă au fost amendate cu calciu
Borax ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$)	Cristale mari albe, fără miros, gust leșietic, nu absoarbe apă, nu se îndeasă la păstrare, se mărunțește bine, conține 11% substanță activă	Idem

Tabelul 51 Urmare

1	2	5
<i>Dolomitul</i> (CaCO_3 , MgCO_3)	Rocă naturală cenușie, miroase a pământ, fără gust, absoarbe puțină apă și se îndeasă puțin la păstrare, se mărunțește bine, conține 12—18% substanță activă	Pe soluri cu reacție acidă și pe cele nisipoase
<i>Sulfat de magneziu</i> ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	Sare albă cristalizată, fără miros, gust amar, nu absoarbe apă, nu se îndeasă la păstrare, se mărunțește bine, conține circa 10% substanță activă	Pe solurile nisipoase și pe cele amendate cu calciu
<i>Sulfat de cupru</i> ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)	Cristale mari albastre, fără miros, gust dulceag astringent, se îndeasă puțin la păstrare, nu absoarbe apă, se mărunțește bine, conține 24% substanță activă	Pe solurile mlăștinoase și turboase după desecare
<i>Sulfat de mangan</i> ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	Cristale albe roz, fără miros, gust sălcu, absoarbe apă la păstrare și se îndeasă, se mărunțește bine, conține 23% substanță activă	Pe toate solurile

5. Îngrășămintele complexe și mixte

În afară de îngrășămintele arătate mai sus, industria a sintetizat îngrășămintele care conțin 2—3 elemente în diferite proporții. Ele prezintă importanță mai ales pe solurile unde se simte insuficiența a două sau chiar trei elemente nutritive, care trebuie date sub formă de îngrășămintele. Principalele îngrășămintele complexe și mixte sînt arătate în tabelul 52.

În afară de îngrășămintele cu 2—3 elemente nutritive mai sînt și amestecuri de îngrășămintele cu insecticide sau fungicide, care se pot da pe toate solurile înainte de semănat.

Tabelul 52

Îngrășămintele minerale complexe și mixte și proprietățile lor

Denumirea îngrășămintului	Principalele proprietăți	Pe ce soluri se dau
1	2	3
<i>Diamonfos</i> $\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	Granule albe-cenușii, fără miros, absoarbe apa în raport cu umezeala din mediu de păstrare, se îndeasă, se mărunțește potrivit, conține 20% azot, 50% fosfor	Pe toate solurile

Tabelul 52 — Urmare

1	2	3
<i>Amonfos</i>	Granule albe, fără miros, nu absoarbe apă, nu se îndeasă, se mărunțește bine, conține 10—16% azot, 20—50% fosfor	Pe toate solurile
<i>Nitrofos</i>	Granule albe sau albe-gălbui, fără miros, nu absoarbe apă, nu se îndeasă la păstrare, se mărunțește bine, conține 15% azot, 18% fosfor	Pe toate solurile
<i>Nitrofoska</i>	Granule roșii, verzi, cenușii, albastre, galbene, fără miros, absoarbe puțină apă, se îndeasă puțin la păstrare, se mărunțește bine, conține 11—15% azot, 7—15% P și 15—20% K avînd culori diferite în raport cu proporția diferitelor elemente	Pe toate solurile

B. ÎNGRĂȘĂMINTELE NATURALE

Cele mai importante îngrășămintele naturale (sau locale) sînt gunoiul de grajd, gunoiul de păsări, turba, urina, mustul de bălegar, composturile, îngrășămintele verzi și cenușa de vatră.

1. Gunoiul de grajd

Gunoiul de grajd este format dintr-un amestec de așternut, urină și baligă, în diferite proporții, care se poate folosi proaspăt sau în diferite faze de fermentație. Dintre elementele mai importante pe care le conține sînt azotul, fosforul, potasiul etc. și diferite microelemente, ceea ce face ca acest îngrășămint să fie considerat aproape complet.

a) *Importanța gunoiului de grajd.* Pe lîngă aprovizionarea cu principalele substanțe nutritive necesare plantelor, gunoiul de grajd îmbunătățește însușirile fizice și microbiologice ale solului. Astfel, el mărește permeabilitatea solurilor argiloase, leagă particulele elementare și micșorează permeabilitatea solurilor nisipoase, îmbunătățește conținutul în humus și structura solului, prin descompunere face să crească conținutul solului în CO_2 , care mărește, la rîndul lui, capacitatea de solubilizare a apei, corectează într-o oarecare măsură aciditatea solului, aduce în sol o importantă cantitate de microfloră și îmbunătățește mult condițiile de viață ale celor existente etc.

Efectul gunoiului de grajd se resimte nu numai în primul, ci și în următorii 3—4 ani; pe solurile grele și mijlocii circa 4 ani, iar pe solurile ușoare circa 3 ani.



Compoziția și calitatea gunoiului variază într-o măsură importantă, în raport cu felul de hrănire și cu vârsta animalelor, calitatea așternutului folosit, specia etc.

Animalele hrănite cu furaje de bună calitate, concentrate etc. dau un gunoi mai bogat în substanțe nutritive decât cele hrănite cu furaje suculente, paie și alte furaje grosiere.

Așternutul influențează calitatea gunoiului atât prin cantitatea, cât și prin calitatea sa.

Materialele folosite ca așternut trebuie să fie cât mai curate de buruieni și semințe de buruieni, deoarece chiar în bălegarul fermentat unele semințe își mai păstrează facultatea germinativă și pot infesta solul și culturile.

În afară de acestea, paiele sau orice fel de așternut este bine să se toace sau să se mărunțească, pentru a reține cât mai bine urina în grajd și a evita pierderile de azot atât în grajd, cât și pe platformă.

Compoziția gunoiului de grajd în principalele elemente nutritive, apă și substanță organică diferă în raport cu specia de animale [12] (tabelul 53).

Tabelul 53

Compoziția medie a gunoiului de grajd proaspăt

Specificare	Compoziția a 100 kg gunoi de grajd proaspăt cu așternut de paie (în kg)				
	Amestecat	De cal	De cornute mari	De oi	De porci
Apă	75	71,30	77,30	64	72,40
Materie organică	21	25	20	31	25
Azot total (N)	0,50	0,50	0,45	0,83	0,45
Fosfor (P_2O_5)	0,25	0,28	0,23	0,23	0,19
Potasiu (K_2O)	0,60	0,63	0,50	0,67	0,60
Calciu (CaO)	0,35	0,21	0,40	0,33	0,18
Magneziu (MgO)	0,15	0,14	0,11	0,18	0,09
Sulf (SO_2)	0,10	0,07	0,06	0,15	0,08

De la această compoziție medie a gunoiului pot fi variații destul de însemnate, în raport cu calitatea furajelor consumate, felul așternutului etc.

În ceea ce privește cantitatea de gunoi care se poate strânge, aceasta diferă în raport cu numărul de animale dintr-o gospodărie, cu specia acestora, cu numărul de zile cât stau la grajd etc. (tabelul 54).

Tabelul 54

Cantitatea medie de gunoi proaspăt în tone ce se poate strânge
de la o vită mare de 450—500 kg

Durata perioadel de stabulație	Cai	Cornute mari	Oi și capre	Porci
150—180	2,5—3	4—5	0,4—0,5	0,8—1,0
180—200	4—5	6—8	0,6—0,7	1,0—1,2
200—220	5—6	8—9	0,7—0,8	1,2—1,5
220—240	6—7	9—10	0,8—0,9	1,5—2,0

b) *Procesele biochimice și chimice care au loc în gunoiul de grajd.* Gunoiul de grajd se poate folosi proaspăt, dar mai ales fermentat, pe platformă.

Gunoiul proaspăt este format, din punct de vedere chimic, din glucide, substanțe azotate, acizi organici și sărurile lor etc., care sub influența microorganismelor suferă anumite transformări biochimice. Prin fermentare are loc distrugerea materiei organice, precum și formarea unor compuși noi. Descompunerile încep o dată cu eliminarea dejecțiilor de către animale și se dezvoltă apoi pe platformă.

Aminoacizii și glutamina din urină se descompun și rezultă amoniac. Urobacteriile determină fermentarea amoniacală a ureei, acidului uric și hipuric. Se formează carbonat de amoniu ($\text{CO}_3(\text{NH}_4)_2$), apoi amoniac, CO_2 și apă, cu pierderi de azot. Aceste pierderi se pot evita dacă sub așternutul animalelor se presară SO_4Ca , $\text{SO}_4\text{Fe} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, săruri potasice care conțin SO_4Mg , MgCl sau turbă mărunțită. Compușii respectivi dau cu $\text{CO}_3(\text{NH}_4)_2$ carbonat de calciu, sulfat de amoniu, clorură de amoniu și alți compuși mai stabili.

Fermentarea amoniacală a urinei se poate evita dacă în grajd are loc scurgerea rapidă a acesteia pe rigole, apoi în bazinul de urină de lângă grajd.

Pe platformă, dejecțiile solide, așternutul și urina absorbită de așternut continuă descompunerea. Aici însă, prezența CO_2 rezultat în urma descompunerii așternutului frânează fermentarea amoniacală și pierderile de azot. Dejecțiile solide și așternutul se pot descompune pe platformă, cu predominarea proceselor aerobe sau anaerobe. Prin fermentarea aerobă sau la cald, hidrații de carbon se descompun sub acțiunea bacteriilor, ciupercilor și actinomicetelor până la CO_2 și apă, în timp ce prin fermentarea anaerobă sau la rece se formează CO_2 și metan sau acizi grași, CO_2 și hidrogen.

Metanul se formează în mediu slab alcalin, menținut sub influența carbonatului de amoniu, în timp ce hidrogenul ia naștere când mediul nu este alcalin.

În cazul descompunerii anaerobe a celulozei fără adăugare de apă, pe platformă are loc producerea de cărbune care imprimă culoarea negricioasă gunoiului și procese de turbificare.

La fermentarea aerobă, o dată cu oxigenul, în gunoi pătrunde și azotul din atmosferă, care se poate determina prin analiza gazelor din platformă, pe straturi. La fermentarea anaerobă, în platformă se găsește un amestec de CO_2 și CH_4 , iar când au loc atât procese aerobe cât și anaerobe, în platformă se găsesc azot, CO_2 și CH_4 . În straturile exterioare ale platformei predomină formarea de CO_2 și prezența azotului, iar spre interior predomină CH_4 și H_2 .

O dată cu dezvoltarea proceselor de descompunere a gunoiului, pe platformă scade conținutul de celuloză și hemiceluloză și crește conținutul în lignină, substanțe azotate și cenușă. Substanțele protidice sînt desfăcute de microfloră, rezultînd polipeptide, aminoacizi, iar ulterior apă, CO_2 , NH_3 , H_2S , CH_4 , acizi grași volatili etc. Amoniacul rezultat este folosit în parte de microfloră, iar când hidrații de carbon se împrăștiează, el se pierde în atmosferă sau se solubilizează în mustul de gunoi. Împreună cu aminoacizii, amoniacul se poate lega pe cale chimică cu hidrații de carbon, rezultînd compuși de tipul acizilor humici, care imprimă culoare închisă mustului și gunoiului. Sub acțiunea bacteriilor aerobe și anaerobe și a ciupercilor, lipidele din celulele vegetale se transformă în gli-

cerină și acizi grași, glicerina se desface în CO_2 și apă, iar acizii grași în hidrocarburi. Pe platformă, datorită cantității reduse de oxigen, oxidarea amoniacului și formarea de nitrați este foarte slabă, ceea ce constituie un aspect pozitiv, întrucât solubilitatea ridicată a nitraților ar duce la spălarea lor.

Pentru împiedicarea descompunerii ureei și carbonatului de amoniu în timpul fermentării, aerul din interiorul gunoiului trebuie să fie saturat cu CO_2 , ceea ce are loc atunci când umiditatea pe platformă este de 65—75%.

Prin fermentare, temperatura pe platformă se ridică în raport cu cantitatea de oxigen care pătrunde în interior. Spre părțile exterioare ale platformei, unde oxigenul pătrunde cu ușurință, predomină procesele aerobe și temperatura se poate ridica până la 70°C , la mijloc poate atinge $35\text{—}40^\circ\text{C}$, iar la partea inferioară, unde predomină procesele anaerobe, temperatura este de $25\text{—}30^\circ\text{C}$. Când dejecțiile solide sînt în proporție mai mare decît așternutul și au un conținut ridicat de azot (baliga de cal), temperatura se ridică mai mult decît în cazul unei proporții mai mari de așternut și al unui conținut mai mic de azot (baliga de cornute).

Descompunerile care se petrec fără întrerupere în masa gunoiului de grajd pe platformă duc la pierderi de CO_2 , NH_3 , CH_4 , H_2 și apă, care determină scăderea greutateii cu 25—75% și a conținutului de azot cu 20—50%, în raport cu gradul de descompunere. În gunoiul fermentat însă, datorită pierderilor mai mari de substanță organică, crește conținutul total de azot și substanțe minerale.

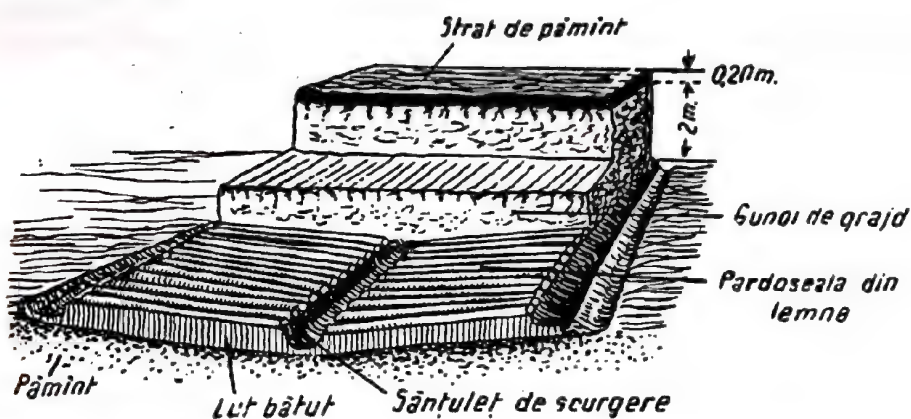


Fig. 77. Platformă de gunoi cu pardoseală de scînduri

c) *Construirea platformei pentru gunoi de grajd.* Pregătirea gunoiului se face pe platformă construită fie în cîmp, fie în curtea gospodăriei. În cîmp, platforma se așază între tarlalele pe care se aplică gunoiul, iar în gospodărie, la circa 20 m de grajd și cît mai departe de locuințe, grupuri sociale, cluburi, cantine, fîntîni, depozite de furaje etc. (fig. 77, 78 și 79). Platforma se poate face

fie la suprafața solului, fie într-o săpătură, în raport cu adâncimea apelor freactice, pe un loc suficient de ridicat pentru a nu fi inundată de apele de ploii și zăpezi.

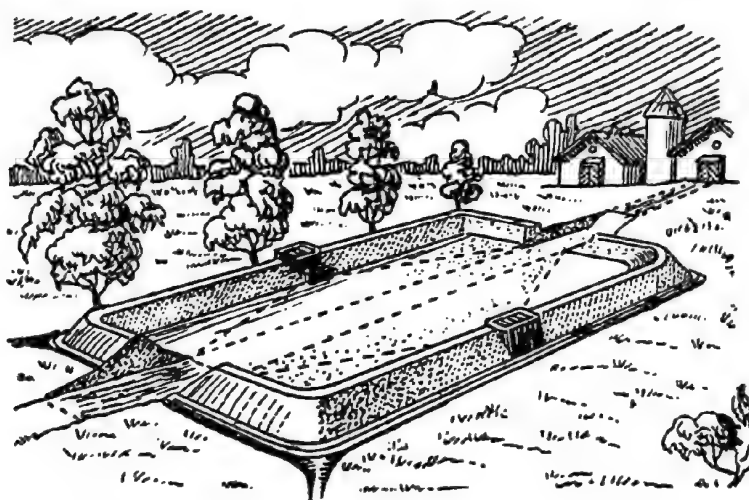


Fig. 78. Platformă de gunoi cu gropi de colectare a mulsului de gunoi

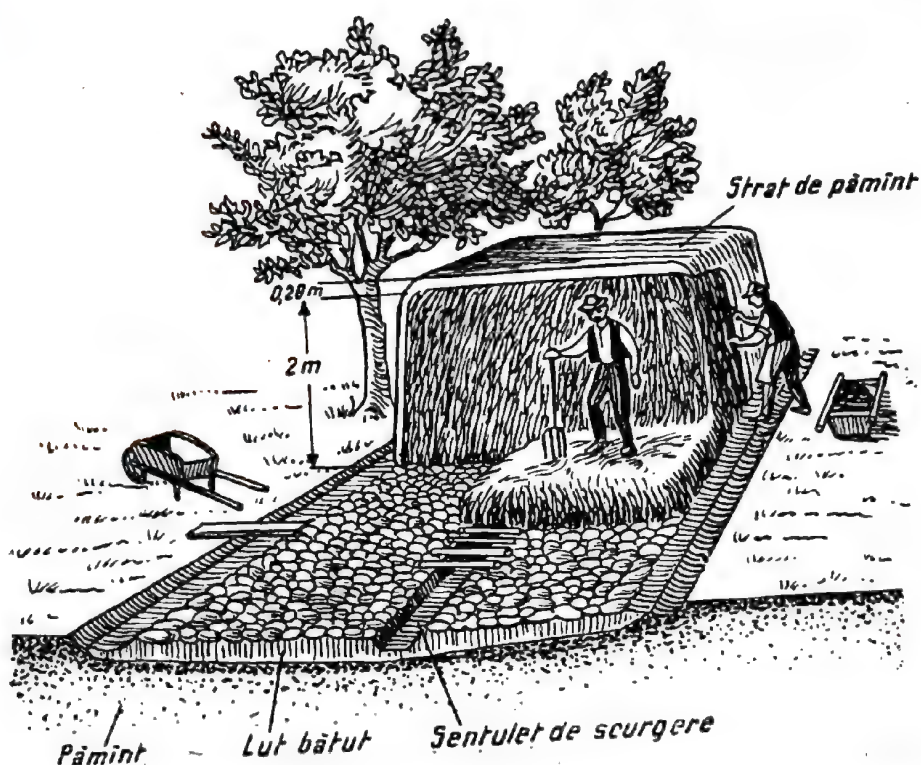


Fig. 79. Așezarea gunoiului de grajd pe platformă. Pardoseala platformei de gunoi construită din pietre

Suprafața platformei depinde de mai mulți factori [12] (tabelul 55).

Tabelul 55

Suprafața platformei pe cap de animal pentru o înălțime a gunoiului pe platformă de circa 2 m (în m²)

De câte ori se scoate gunoiul de grajd la cîmp într-un an	Durata de fermentare în luni	Cai	Cornute mari	Porci	Oi și capre
O singură dată	6—7	3—5,0	6—7,0	1,5	0,5
De două ori	4—5	2—2,5	3—3,5	0,7	0,2—0,3
De trei ori	2—3	1,4—1,7	2—2,5	0,4—0,5	—

Platforma trebuie să fie dreptunghiulară, de 4—8 m lățime, iar lungimea, după cerințe. Pe fund se aștern 20—25 cm argilă sau lut bătătorit, piatră, cărămidă etc., avînd o înclinare de circa 3% spre una sau cele două laturi, unde se sapă o hazna pentru colectarea mustului rezultat prin fermentare.

La platforma făcută în săpătură, adîncimea este de circa 1 m, cu pereții taluzați. În cazul solului argilos, pămîntul se bătătorește bine, iar în cazul cînd solul este lutos sau luto-nisipos, pămîntul se acoperă cu un strat de argilă bătătorită sau se căptușește cu scînduri gudronate sau smolite, cărămizi sau piatră. La suprafață, pe cele două laturi lungi ale platformei, se așază pămîntul scos din săpătură sub forma unui val cu înălțimea pînă la 1 m. Cînd platformele sînt mari se fac, pentru intrare și ieșire, la capete, praguri căptușite cu piatră, la mijloc un drum pietruit de circa 2,5 m, iar de jur împrejur, la suprafața solului, un șanț de scurgere pentru a feri platforma de apa provenită din ploii sau zăpezi.

La platformele construite la suprafață, de jur împrejurul gunoiului, pe măsură ce acesta se așază, se înconjură cu un gard de scîndură sau nuiele pentru a-l feri de uscare.

Alături de platformă, pe ambele laturi sau numai pe una, se face bazinul de colectare a mustului de gunoi, de unde se poate evacua pe măsură ce se umple. Bazinul se poate construi și între grajd și platformă, cînd aceasta se află în apropierea grajdului. Dacă lîngă grajd nu se construiește groapa de urină, rigolele se umplu cu pleavă sau paie tocate și bine îndesate, care absorb urina, iar cînd se îmbibă se evacuează la platformă. Partea superioară a bazinului trebuie să fie mai jos cu circa 1 m decît fundul platformei sau pardoseala grajdului. Atît pereții, cît și fundul bazinului trebuie să fie impermeabili pentru urină și must; de aceea se căptușesc cu diferite materiale (piatră, cărămidă, lut ars, beton, lemn smolit etc.), iar deasupra se așază un capac pentru a feri urina sau mustul de gunoi de încălzire, îngheț, aer etc. Dimensiunile bazinului sînt de circa 2—2,5 m × 2—2,5 m lățime și 2—3,5 m adîncime, urmînd ca evacuarea să aibă loc de mai multe ori pe an, în raport cu mărimea platformei și cu numărul de animale.

În contact cu aerul, pe rigolele din grajd și pe conducte, pînă la bazin sau în bazin, pot avea loc pierderi de azot, care trebuie evitate. În acest scop este necesar să se împiedice scurgerea resturilor de paie sau fîn o dată cu urina, prin construirea unei gropi de limpezire de circa $0,5 \text{ m}^3$, unde se depun aceste resturi care se pot curăța. De asemenea, canalele colectoare din grajd trebuie să aibă o pantă de $0,50\text{--}0,70\%$, urina să nu se scurgă, ci să pătrundă prin conducte în masa lichidului din bazin, pe la fund, iar deasupra să se toarne circa $0,5 \text{ l}$ petrol, păcură sau ulei ars de motoare.

d) *Fermentarea gunoiului de grajd pe platformă.* Pe platformă, gunoiul se descompune în funcție de umiditate și aeratie. Cînd umiditatea este de $55\text{--}75\%$ și aerisirea puternică, descompunerea se face energic, iar temperatura se ridică, în timp ce la o umiditate mai redusă sau mai ridicată, sau la o aerisire mai slabă descompunerea decurge încet, iar temperatura se menține mai joasă.

Metodele de fermentare a gunoiului sînt diferite. Dintre acestea vom aminti cîteva.

Fermentarea aerobă sau la cald. După această metodă, gunoiul se așază pe platformă, pe toată lățimea ei, pe $3\text{--}4 \text{ m}^2$, afînat pe porțiuni de circa 1 m grosime, pînă la înălțimea de $3\text{--}3,5 \text{ m}$.

Aerul pătrunde cu ușurință în platformă și temperatura se ridică repede pînă la circa 60°C , cu degajare de CO_2 . Pentru înlăturarea CO_2 și pătrunderea aerului proaspăt bogat în oxigen, care întreține fermentarea, platforma se udă zilnic sau la cîteva zile cu must de gunoi, urină sau apă, pînă ce prin udare nu se mai degajă nici un miros.

Cu cît se udă mai des (zilnic), cu atît fermentarea este mai activă, și invers, iar fermentarea durează pînă la 3 luni.

Fermentarea la cald sau aerobă este inferioară fermentării la rece, din cauza pierderilor mai mari de substanță organică și azot care au loc. Această metodă se poate folosi atunci cînd gunoiul conține o mare cantitate de așternut sau mulți helminți, acarieni sau nematozi care trebuie distruși.

Fermentarea prin așezarea îndesată a gunoiului de la început (anaerobă). După această metodă, gunoiul bine omogenizat se așază fără să se azvîrle pe platformă, peste un strat de gunoi în curs de fermentare, un strat de paie sau alte resturi organice. Straturile de gunoi sînt de circa 35 cm grosime, cînd așternutul a fost în cantitate mică, și de circa 70 cm cînd așternutul a fost în cantitate mai mare. Așezarea se face pe porțiuni și nu pe întreaga suprafață a platformei. După așezarea primului strat, gunoiul se îndeasă bine, iar deasupra se acoperă cu un rînd de baloți de paie, porțiuni de gard din scînduri, nuiele, tulpini de coceni sau floarea-soarelui etc.

Pentru a evita contactul cu aerul al mustului scurs din gunoi, așezarea începe de lîngă bazinul de must. Cu aceeași grijă se îndeasă și se bat bine cu furca marginile fiecărui strat.

Peste primul strat, pe măsură ce gunoiul se evacuează din grajd, se așază al doilea, al treilea etc., pînă la înălțimea de circa 3 m , apoi se acoperă cu 20 cm pămînt. Alături se așază gunoiul pe a doua porțiune, lipită perfect de prima, și așa mai departe, pînă ce se completează toată platforma, apoi se înconjură strîns cu scînduri, gard de nuiele, tulpini de diferite plante etc.





Într-o astfel de platformă, temperatura se ridică pînă la circa 35°C în timpul verii și pînă la 25°C în timpul iernii, din care cauză a căpătat denumirea de fermentare la rece. Umiditatea pe platformă trebuie să fie de 65—75%.

Prin îndesarea gunoiului, dejecțiile solide și paieile formează o masă comună, se elimină spațiile goale, CO₂ rezultat prin descompunere rămîne în masa gunoiului și împiedică astfel pierderile de azot. Totuși, după 3—4 luni, pierderile de azot sînt de 10—35%, iar de materie organică, 12—40% [12].

După 3—5 luni de fermentare, gunoiul capătă o culoare brună-închis, aspect unsuros și paieile se rup foarte ușor cu furca.

Întrucît gunoiul așezat la început lîngă bazinul de must se află într-o fază mai avansată de fermentare, acesta trebuie folosit primul, fără să se amestece cu cel așezat la urmă.

Fermentarea gunoiului sub picioarele animalelor sau cu așternut permanent. După această metodă, o primă variantă constă în folosirea grajdurilor adînci cu pardoseala la 0,5—1,5 m adîncime, socotindu-se circa 5 m² pentru o vită mare sau 1 m² pentru o oaie, peste care se așază un strat de 15—20 cm paie tocate sau turbă. Cînd acest strat se îmbibă cu urină sau se murdărește, se așază un alt strat de așternut, procedîndu-se ca și mai înainte.

Urina rămîne în masa gunoiului, CO₂ micșorează pierderile de azot amoniacal, care nu depășesc 10—13% față de cantitatea inițială, gunoiul se îndeasă prin călcarea lui puternică de către vite, iar fermentarea decurge în condiții anaerobe.

În grajd, animalele pot fi legate sau libere, în ultimul caz îndesarea făcîndu-se mai uniform pe întreaga suprafață a pardoselii. Sub picioarele animalelor se obține, de obicei, un gunoi mai bun decît pe platformă, cu un conținut de azot mai ridicat.

Această metodă este mai puțin potrivită pentru vacile cu lapte și cai, dar mai potrivită pentru cornutele la îngrășat, mai ales cînd sînt ținute în stabulație liberă, pentru tineretul bovin, oi și capre.

e) *Sporirea cantității și îmbunătățirea gunoiului de grajd.* Această măsură se poate realiza pe diferite căi. Astfel, în vederea creșterii cantității de gunoi se poate spori cantitatea de așternut la 6—8 kg pe cap de vită mare, folosindu-se paie tocate, pe fundul platformei se poate așeza un strat de paie tocate sau turbă, iar pe rigolele din grajd la fel. De asemenea, în ocoalele unde animalele se țin în timpul verii în gospodărie sau pe pășune se poate împrăști un strat de circa 20 cm paie tocate sau turbă, iar cînd se murdăresc de baligă și urină se așterne un nou strat, procedîndu-se la fel ca și cu primul.

Îmbunătățirea gunoiului de grajd se poate realiza prin fermentarea lui împreună cu îngrășămintele fosfatice în proporție de circa 2—3% din greutate, cînd se folosește ca îngrășămint de bază în cantități de 20 t/ha, și de 5—10%, cînd se folosește ca mraniță, în cantitate de 5—6 t/ha.

264

În acest mod se micșorează pierderile de azot prin fermentare, transport și încorporare în sol.

f) *Folosirea gunoiului de grajd.* Am arătat mai înainte că gunoiul de grajd se poate folosi atît proaspăt, cît și în diferite faze de fermentare, alegîndu-se, în raport cu cerințele diferitelor plante, acea stare și epocă de încorporare în

sol care poate să dea sporuri de recoltă cât mai mari și mai economice. Folosirea în stare proaspătă prezintă și avantajul că se reduc în mod simțitor pierderile de substanță organică și azot, care au loc prin fermentare din cantitatea totală inițială, iar transportul gunoiului la câmp se poate face în orice anotimp care permite încorporarea lui în sol.

În agricultură însă, unele lucrări în câmp sînt legate de anumite sezoane, în timp ce în altele, astfel de lucrări nu se pot executa fie datorită timpului nefavorabil, fie datorită acoperirii câmpului cu culturi etc. Din această cauză, într-o gospodărie cu creștere de animale se poate găsi atît gunoi proaspăt, cît și în diferite faze de fermentare.

Principalele feluri de gunoi întîlnite într-o gospodărie sînt următoarele :

Gunoiul proaspăt sau la început de fermentare, în care dejecțiile solide și paieile sau materialul de așternut își păstrează consistența și culoarea inițială.

Gunoiul semifermentat, în care paieile, deși se mai cunosc, se rup ușor și au o culoare cafenie-închis. Greutatea inițială s-a redus cu circa 20—30%.

Gunoiul fermentat, în care paieile și alt material de așternut nu se mai cunosc, ci formează o masă brună-negricioasă, unsuroasă, iar greutatea reprezintă 50% față de cea inițială.

Gunoiul foarte bine fermentat sau mranîța se prezintă ca o masă negricioasă cu aspect pămîntos, în care au rămas circa 25—30% din greutatea inițială a gunoiului.

Dacă sînt mijloace și timpul permite, gunoiul se poate scoate la câmp în orice anotimp. Mai potrivit însă este toamna și iarna, pentru a reduce la minimum pierderile.

Gunoiul se taie pe porțiuni de sus în jos, se încarcă și se transportă imediat la câmp, unde se împrăștie în aceeași zi, uniform, pe parcele marcate, cu suprafață cunoscută, astfel ca la 1 ha să revină o anumită cantitate (20—30—40 t etc.) și se introduce imediat sub brazdă. Dacă arătura nu se poate executa imediat, atunci se aleg porțiunile mai ridicate de la marginea tarlalelor, unde se depozitează sub formă de grămezi de circa 30—100 t, dreptunghiulare, cu pereții bine bătuți, înalte de circa 2 m, late de 3—4 m și lungi după cerințe, după ce se aștern pe locul respectiv 30 cm de paie sau de alte resturi organice tocate.

Grămezile trebuie făcute fără nici o întîrziere, în cel mult 1—2 zile, apoi se acoperă în iarnă cu 15—20 cm de paie tocate, coceni etc., iar vara cu 15 cm de pămînt.

Adîncimea de încorporare în sol depinde în primul rînd de regiune. În stepă, pentru semănăturile de primăvară, gunoiul se aplică sub arătura adîncă de vară sau toamnă, iar pentru semănăturile de toamnă, încă din vară. Dacă culturile de toamnă urmează după plante care se recoltează tîrziu, gunoiul se dă la planta premergătoare, iar semănăturile de toamnă trebuie să primească îngrășămintele minerale. Dacă este absolut necesar însă și se lucrează bine și repede, gunoiul se poate da în cantități moderate pentru semănăturile de toamnă chiar cînd aceste culturi urmează după plante care se recoltează tîrziu (porumb, floarea-soarelui etc.) sub arătură normală de însămînțare.



În primăvară, gunoiul se poate da numai în regiunile suficient de umede și pentru culturile care se însămânțează mai târziu, precum și pe nisipuri și nisipuri slab solificate, pe soluri puternic podzolite, brancioguri etc.

În regiunile secetoase, adâncimea de încorporare în sol trebuie să fie de 20—25 cm, iar în regiunile mai umede și pe soluri grele de 15—20 cm. În regiunile mai secetoase, efectul gunoiului este mai mic în primul an și sporește în următorii ani, iar în regiunile mai umede efectul este mai mare în primul an și mai mic în anii următori.

Plantele cu perioadă mai lungă de vegetație (porumbul, sfecla, cartofii etc.) și cele furajere folosesc mai bine gunoiul în primul an decât cele cu perioadă scurtă de vegetație. Dintre cerealele de toamnă, grâul folosește cel mai bine gunoiul de grajd.

Cantitatea folosită la hectar depinde de condițiile de climă, de sol, de plantele cultivate și de alți factori. În regiunile mai umede, cu soluri de pădure, se folosesc cantități mai mari decât în cele secetoase, cu cernoziomuri.

Cerealele păioase necesită cantități mai mici de gunoi decât porumbul, sfecla, cartoful, floarea-soarelui etc. În general, sub 20 t/ha se consideră doză mică, între 20 și 30 t/ha doză moderată, iar peste 30 t/ha o doză mare de gunoi. Față de cantitatea de gunoi de care dispunem în etapa actuală, în general, este mai economic să se folosească doze mici și moderate, deoarece sporul de recoltă ce revine la o tonă de gunoi este mai mare decât atunci când se folosesc doze mari (peste 30 t/ha) și foarte mari (peste 40 t/ha) (tabelul 56).

Tabelul 56

Cantitățile medii de gunoi de grajd în t/ha, care se recomandă la culturile de cîmp (pregătite prin metoda anaerobă sau proaspăt)

Culturile	Stepă			Silvostepă			Zona de pădure		
	Soluri								
	Ușoare	Mijlocii	Grele	Ușoare	Mijlocii	Grele	Ușoare	Mijlocii	Grele
Cereale păioase	10	15	20	15	20	25	15	20	25
Prășitoare	15	20	25	20—25	25	30	20	25	30
Plante industriale	20	25	30	30	30	30	30	30	35

266 Dacă se folosește gunoi în stare bine fermentată, dozele se reduc cu circa 50%, iar când se aplică local la cuib (cartof, uneori porumb etc.) se folosește gunoi foarte bine fermentat (mraniță), reducându-se dozele, de asemenea, cu 50%, cu efect evident însă numai în primul an și slab în al doilea și al treilea an. Reducerea dozelor de gunoi se poate face cu 40—60% și în cazul când se dă împreună cu doze moderate sau mici de îngrășămintă chimice cu fosfor și azot, așa cum vom vedea ulterior.

2. Gunoiul de păsări

Este un îngrășămint prețios, care se poate strînge în cotețele de păsări. În acest scop, pe pardoseală se presară mraniță, turbă mărunțită fin, nisip sau chiar pămînt uscat într-un volum aproximativ egal cu gunoiul care se poate strînge, ori cenușă sau superfosfat de 10 ori mai puțin. După ce se adună gunoiul, se păstrează în stare uscată sub adăpost, iar înainte de folosire se mărunțește. Conținutul lui în N, P_2O_5 și K_2O în stare proaspătă este dublu față de gunoiul de grajd [12] (tabelul 57).

Tabelul 57

Compoziția gunoiului de păsări proaspăt

Specia de păsări	Conținutul în kg la 100 kg gunoi				Într-un an se poate strînge de la o pasăre în kg
	Apă	N	P_2O_5	K_2O	
Gîscă	82	0,6	0,5	0,9—1,1	14
Rață	53	0,8—1,0	1,4—1,5	0,4—0,6	8
Găină	56	0,7—3,6	1,5—2,4	0,8—1,2	6

Gunoiul de păsări se poate folosi atît mărunțit, în stare uscată, cît și sub formă de turbureală preparată din volume egale de gunoi uscat și apă, care se diluează înainte de întrebuințare cu 10—20 părți apă.

În stare uscată se poate folosi ca îngrășămint de bază pentru cereale și culturi industriale, în cantitate de 700—800 kg/ha, iar în timpul vegetației, 300—500 kg/ha.

Ca turbureală diluată se folosește în primul rînd pentru legume în timpul vegetației (tomate, ceapă, castraveți, morcovi, praz etc.).

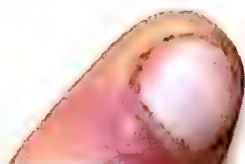
3. Turba

Turba reprezintă un amestec organic alcătuit din resturi de plante hidrofile în diferite faze de descompunere.

Turba de locuri joase este mai prețioasă ca îngrășămint decît celelalte turbe, deoarece este mai bogată în azot, fosfor, potasiu și calciu și mai puțin acidă.

În ceea ce privește folosirea turbei ca îngrășămint în mod direct sau indirect, aceasta depinde de gradul de descompunere.

Cînd turba se folosește ca îngrășămint în mod direct, după ce se recoltează și se aerisește bine cîteva săptămîni, se împrăștie și se introduce sub brazdă cu plugul în doze duble față de gunoiul de grajd. În mod indirect se folosește la pregătirea composturilor, așa cum vom vedea, sau la sporirea cantității de gunoi de grajd. În ultimul caz, în grajduri, turba se folosește ca așternut și de aici se duce pe platformă, unde fermentează cu gunoiul de grajd. În ocoalele de vară se



poate așterne un strat de circa 0,5 m turbă, care după 4—5 luni se transportă direct în câmp, spre a fi introdusă sub brazdă.

Eficacitatea turbei ca îngrășământ se resimte 2—3 ani. Ea poate fi folosită singură sau sub formă de composturi, la formarea amestecurilor organice pămîntoase pentru plantele din seră, la confecționarea ghivecelor nutritive etc.

4. Urina și mustul de gunoi de grajd

Urina se colectează în bazine construite alături de grajd, iar mustul de gunoi fie în aceleași bazine cu urina, în cazul cînd bazinul se află între platformă și grajd, fie în bazinul de lîngă platformă, în cazul cînd platforma se află mai departe de grajd. Ambele sînt îngrășăminte cu acțiune rapidă, avînd un conținut ridicat de azot și alte elemente nutritive [13] (tabelul 58).

Tabelul 58

Cantitatea medie de must de gunoi și urină care se poate aduna
(într-o perioadă de stabulație de circa 200 de zile) și compoziția chimică

Specificare	N% greutate	P ₂ O ₅ % greutate	K ₂ O% greutate	Litri la o tonă de gunoi	Litri pe cap de vită mare
Must de gunoi	0,2—0,4	0,03	0,4—0,6	20—30	—
Urină { — cai	0,9—1,6	—	1,50	—	500—1 000
proas- { — bovine	0,6	—	0,50	—	1 500—3 000
pătă { — ovine	1,95	0,01	2,26	—	—
— porci	0,45	0,07	0,83	—	—

Urina și mustul pot avea întrebuințări diferite. Astfel, cu ele se udă platforma de gunoi pentru a întreține umiditatea la 65%—75%, se întrebuințează la pregătirea composturilor sau se folosesc ca îngrășământ de bază ori în timpul vegetației. În toate cazurile, scoaterea urinei și a mustului din bazine se face cu pompe, pentru a evita cît mai mult pierderile de azot. Datorită lipsei de fosfor în urina de cabaline și bovine, este bine ca urina și mustul să se amestece cu superfosfat.

La pregătirea composturilor, urina se amestecă în părți egale cu turbă sau 2 t de pleavă, sau cu 3 t de paie tocate și se duce la platformă pentru a fermenta.

268

Cînd urina și mustul se folosesc ca îngrășământ, scoaterea din bazin, transportul și împrăștierea este bine să se facă pe timp noros, răcoros și fără vînt, iar încorporarea în sol să se facă cu ajutorul mijloacelor potrivite în raport cu lucrările care se pot aplica pe solul acoperit sau neacoperit cu culturi.

Adîncimea de încorporare este de 5—6 cm pe solurile grele, 10 cm pe solurile mijlocii și 15 cm pe solurile ușoare.

Îngrășămintele și amendamentele folosite în agricultură

La stabilirea cantităților care se dau la hectar se ține seama de cerințele plantelor, de felul solului, de conținutul în azot, metoda de aplicare etc. [12] (tabelul 59).

Tabelul 59

Cantitatea de must și urină ce se dă la hectar în tone,
în raport cu conținutul de azot

Azot în t/ha	Conținutul în N al urinei sau mustului de gunoale %							
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
20	6 660	5 000	4 000	3 330	2 860	2 500	2 200	2 000
30	10 000	7 500	6 000	5 000	4 620	3 750	3 330	3 000
40	13 330	10 000	8 000	6 660	5 710	5 000	4 440	4 000
50	16 660	12 500	10 000	8 330	7 140	6 250	5 550	5 000
60	20 000	15 000	12 000	10 000	8 570	7 500	6 660	6 000

Urina și mustul se pot da la plante rădăcinoase și cu tuberculi, legume, pomi etc.

La plantele rădăcinoase și cu tuberculi, când se folosesc ca îngrășămint de bază, nu se amestecă cu apă, se dau în cantitate de 5—8 t/ha pe solurile mijlocii și 10—15 t/ha pe solurile grele. În timpul vegetației se folosesc 4—5 t/ha pe solurile ușoare, 6—7 t/ha pe cele mijlocii și 8—10 t/ha pe solurile grele, în amestec cu 2—3 părți apă. Aceste cantități sînt necesare când conținutul urinei sau mustului în azot este de 0,2%—0,3%.

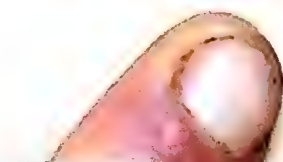
5. Compostul

Compostul este un îngrășămint mai puțin răspîndit decît gunoiul de grajd, format din resturi organice de natură vegetală și animală pregătite pe platformă. Aceste resturi se compostează singure sau în amestec cu var, turbă, gunoi, fecale, nămol etc. și pot fi reprezentate prin gunoi de curte, furaje degradate, resturi de bucătărie, deșeuri de animale, măturătura de la arii, tulpini sfărîmate de diferite plante, ape de spălare și menaj etc. Strîngerea lor se poate face pe platforme separate, în raport cu ritmul de descompunere, astfel încît compostul să formeze, la data folosirii, o masă cît mai omogenă.

Platformele se fac la suprafață sau în săpătură, alegîndu-se în acest scop un loc mai adăpostit, umbrat și ridicat, cu lățimea de circa 3 m. Resturile bine mărunțite și amestecate care se compostează se așază pe o grosime de circa 1,5 m, la vîrf să aibă lățimea pînă la 2 m, în straturi alternative de circa 25 cm grosime și se udă periodic cu urină, must de gunoi sau chiar cu apă, pentru a păstra umiditatea necesară descompunerii.

Pregătirea compostului durează 6—10 luni, în raport cu ritmul de descompunere a resturilor. Pentru a înlesni descompunerea lor, precum și în cazul cînd platforma degajă gaze cu miros greu, se fac găuri de aerisire cu un par, la 80—100 cm una de alta.

Uniformitatea descompunerii se asigură în condiții bune pe platformă, dacă după un timp aceasta se desface, se lopătează și se aerisește și după aceea se



reface. După 6—10 luni, compostul devine omogen, căpătînd culoare închisă și aspect de pămînt. Amestecurile pentru compost pot fi foarte diferite, cele mai multe pregătindu-se prin folosirea turbei. Printre cele mai cunoscute amintim următoarele composturi :

Compostul de turbă și fecale se pregătește prin așezarea pe fundul unei platforme, chiar improvizate, a circa 50 cm gunoi de grajd proaspăt, care, după ce a căpătat temperatura de peste 50°C, se acoperă cu circa 50 cm turbă, plus fecale în cantitate de 2—3 t pentru fiecare tonă de turbă. Înălțimea platformei astfel pregătită este de circa 2 m.

Cînd în loc de fecale se folosește urină sau must de gunoi, în cantitate de 0,5—2 t pentru o tonă turbă, se capătă *compostul de turbă și must de gunoi de grajd sau urină*.

Compostul de turbă și gunoi se pregătește din straturi succesive de gunoi de grajd și turbă, de cîte 30 cm grosime, revenind astfel, la o parte de gunoi, circa 1—3 părți de turbă. Pregătirea durează circa 5—6 luni.

Într-un mod asemănător se pot pregăti composturi de diferite resturi vegetale, de dejecții de animale și pămînt, boștină de struguri și alte resturi organice.

Composturile sînt îngrășăminte cu acțiune asemănătoare gunoiului de grajd, dar mai rapidă și se pot folosi cu bune rezultate pentru culturi industriale, furajere, legume etc. Se pot da ca îngrășăminte de bază, la cuib, sau chiar în timpul vegetației. Ca îngrășăminte de bază pentru plante industriale se folosesc circa 15 t/ha pe solurile ușoare, 20 t/ha pe cele mijlocii și 25 t/ha pe cele grele. Pentru legume, composturile se pot folosi atît ca îngrășăminte de bază, cît și la cuib, iar în timpul vegetației pentru pășuni și fînețe.

6. Îngrășămintele verzi

Îngrășămintele verzi reprezintă masa unor plante însămînțate în primăvară sau în miriște în vară, care la maximum de dezvoltare vegetativă se îngroapă sub brazdă, unde se descompune.

În acest scop se poate semăna o singură plantă sau în amestec. Cele mai bune plante pentru îngrășămînt verde sînt leguminoasele, deoarece concomitent cu o cantitate importantă de substanță organică solul primește și azotul fixat de microorganisme pe rădăcini. Efectul acestui îngrășămînt se manifestă în mod asemănător cu gunoiul de grajd dat în doze moderate. Astfel de îngrășăminte pot fi apreciate pe solurile sărace în materie organică și substanțe nutritive minerale, cum sînt solurile foarte nisipoase și nisipurile, podzolurile, terenurile cultivate cu orez etc., în cazul cînd lipsesc gunoiul de grajd sau alte îngrășăminte organice sau minerale.

270 Plantele pentru îngrășămînt verde trebuie să aibă un ritm rapid de dezvoltare, să fie puțin pretențioase și să formeze o masă vegetativă cît mai abundentă. În acest scop se pot folosi în regiuni suficient de umede, pe soluri nisipoase, lupinul galben, trifoiul încarnat, mazăricea păroasă, sulfina albă, pe solurile lutoase, lupin albastru, lupin galben, lupin alb, hrișcă, secară, rapiță, floarea-soarelui, muștar, iar pe solurile argiloase, lupinul albastru, lupinul alb, mazărice comună, rapiță, mazăre furajeră.

Îngrășămintele și amendamentele folosite în agricultură

Cînd îngrășămîntul verde este format dintr-o singură plantă leguminoasă (lupin galben, alb, albastru, sulfină albă, mazăriche păroasă etc.), îngroparea sub brazdă se face cînd păstăile au ajuns la maximum de dezvoltare, în vară, iar după ele se pot însămînța atît cereale de toamnă, cît și culturi de primăvară (cartofi, rădăcinoase etc.). În cazul cînd se folosesc plante neleguminoase (rapiță, muștar, floarea-soarelui etc.), îngroparea sub brazdă se face cînd plantele sînt în plină floare, pînă la scuturarea petalelor. În acest scop, cultura se tăvăluște în sensul arăturii, iar după arat se tăvăluște sau se grăpează, în raport cu gradul de afînare al solului.

În condiții favorabile de umiditate, culturile pentru îngrășămînt verde (trifoi, sulfină etc.) se pot semăna în primăvară cu plante protectoare, iar după ele se pot semăna numai culturi de primăvară, deoarece în vară trebuie să-și continue dezvoltarea după recoltarea plantelor protectoare, iar în toamnă să fie îngropate sub brazdă.

În regiunile cu umiditate suficientă în vară și cu toamne lungi, sau în condiții de irigare, îngrășămîntul verde se poate obține de la culturile în miriște. În raport cu condițiile de climă și sol se pot cultiva în miriște, lupinul galben, mazărichea, muștarul, floarea-soarelui etc.

Pînă toamna, culturile se dezvoltă și se pot introduce sub brazdă înainte de îngheț, iar în primăvară se însămînțează cartofi, rădăcinoase, porumb și alte culturi, care pot valorifica bine fertilitatea sporită a solului.

7. Cenușa

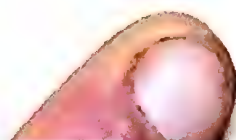
Prin conținutul său în elementele de care plantele au nevoie, cenușa poate fi trecută în rîndul îngrășămintelor potasice sau al îngrășămintelor complexe. Într-adevăr, cenușa conține cîteva elemente nutritive, a căror proporție depinde de felul materialului care a fost ars (tabelul 60).

Tabelul 60

Compoziția chimică a cenușii diferitelor plante în%

Proveniența	K ₂ O	P ₂ O ₅	Ca O	Mg O	F ₂ O ₃
Foioase	10	3,5	30,0	—	—
Paie de grîu	9,4—17,8	3,4—8,8	5,8	2,5	0,6
Paie de secară	9,7—22,0	3,3—6,3	8,5	—	—
Vreji de cartofi	21,4	7,8	32,6	—	—
Tulpini de porumb	27,2	9,1	5,7	11,4	0,8
Tulpini de floarea-soarelui	26—36	2,5	18,5	—	—
Tulpini de in	34	6,2	24,8	15	3,7

Cenușa este potrivită ca îngrășămînt mai ales pe solurile sărace în potasiu (nisipoase, nisipo-lutoase, turboase, înmlăștinate, aluvionare etc.), cît și pe solurile podzolice, deoarece pe lîngă potasiu conține calciu, necesar corectării acidității. Ea se poate aplica ca îngrășămînt de bază, la însămînțat, cît și ca îngrășămînt suplimentar. Ca îngrășămînt de bază se dă o dată cu arătura adîncă, în cantitate de 800—1 000 kg/ha și chiar mai mult, în raport cu plantele care urmează : pe soluri ușoare și mijlocii se dă la sfeclă și cartofi, circa



800 kg/ha, iar la in, cînepă, floarea-soarelui și tutun, circa 1 000 kg/ha. Pe soluri podzolice doza poate fi mărită cu 50—100%.

În ajunul semănatului se pot administra sub grapa cu discuri sau cultivator circa 500 kg/ha, iar în timpul vegetației, circa 400 kg/ha, în primăvară de timpuriu pentru cerealele de toamnă.

Pentru a fi folosită ca îngrășămînt, cenușa trebuie strînsă în stare rece și depozitată la loc uscat, ferit de ploi și umezeală și cernută. Periodic se lopătează pentru a nu face bulgări.

C. INGRĂȘĂMINTE BACTERIENE

În partea întîi, *Pedologia*, am arătat că în sol trăiesc numeroase microorganisme din diferite specii, care *au un rol deosebit în creșterea fertilității solului*, cum sînt cele din genurile *Azotobacter*, *Rhizobium* etc.

Pentru a intensifica activitatea acestora, una dintre metode constă în popularea solului pe cale artificială cu microorganisme obținute prin culturi în medii artificiale. Aceste culturi au căpătat denumirea de îngrășăminte bacteriene. Ele conțin însă nu numai bacterii, ci și ciuperci și pot avea o eficacitate maximă numai atunci cînd solul este suficient de bogat în substanțe organice, are un pH aproximativ neutru, un conținut optim de apă, este bine aprovizionat cu azot, fosfor, potasiu, molibden, bor, mangan etc. și este bine lucrat.

1. Nitraginul

Acest îngrășămînt conține bacterii simbiotice din genul *Rhizobium*. În raport cu specia de leguminoase s-a preparat și se folosește nitragin pentru lucernă și sulfină, soia, mazăre, mazărice, fasole, trifoi roșu, alune de pămînt, sparcetă etc.

Preparatul se produce și se ambalează în sticle de 0,250 kg, pe mediu de agar-agar (asemănător gelatinei), iar bacteriile populează sub forma unui mucilagiu suprafața mediului de pe pereții sticlei. O doză de 0,250 kg servește pentru tratarea semințelor necesare la circa 0,5—1 ha. Mucilagiul se scoate prin spălare cu apă, iar semințele se tratează în ziua semănatului, în magazin sau sub un șopron, pe o prelată, fără contact cu razele solare, sau în coșul semănătorii. Tratatamentul trebuie să fie cît mai proaspăt, iar dacă semănatul se amîină cu o zi, el trebuie repetat în ziua semănatului. Cînd la hectar se dau circa 20—50 kg semințe mici, se folosesc două doze de preparat amestecat cu circa 1 l apă, iar cînd se seamănă semințe mari, în cantitate de 120—200 kg/ha, aceleași doze se amestecă cu circa 2 l apă.

2. Azotobacterinul

Este un îngrășămînt care conține *Azotobacter chroococcum*.

Pentru o eficiență cît mai mare asupra creșterii plantelor, condițiile din sol trebuie să fie asemănătoare cu cele amintite la *Rhizobium*, iar introducerea

în sol se face fie sub arătură adâncă, fie cu semințele, ca și la nitragin, sau cu materialul de plantat (răsaduri, puieți, butași), prin cufundarea în apă cu azotobacterin.

Ambalajul în sticle de 0,200—0,250 kg conține o doză de îngrășămint preparat în mediu asemănător celui pentru nitragin.

Se poate folosi la toate plantele, iar dacă condițiile sînt favorabile, solul se îmbogățește cu circa 40—50 kg/ha azot într-un an.

3. Fosforobacterinul

Acest îngrășămint conține o înmulțire de *Bacillus megatherium* var. *phosphaticum*, care poate să elibereze fosforul inaccesibil din partea organică a solului și să-l transforme în compuși asimilabili plantelor pe solurile bogate în materie organică.

Se prezintă atît în stare lichidă, cît și sub formă de praf și se poate folosi la toate plantele de câmp, legume și pomi. În stare lichidă se folosesc 50 ml/ha pentru infectarea semințelor și 150 ml/ha pentru puieți de pomi, răsaduri sau tuberculi. Într-un mililitru de fosforobacterin se află peste 800 milioane de bacterii. În stare uscată se ambalează în pungi de 150 g, iar 1 g de preparat conține circa 350 milioane de bacterii.

Indiferent de forma sub care se prezintă, bacteriile se introduc în sol o dată cu semințele, răsadurile, puieții, tuberculi etc. Prăfuirea se aplică la tratarea semințelor cu ajutorul aparatelor de tratat cu fungicide în stare uscată sau manual, iar cînd se folosește în stare lichidă, se face mai întîi o suspensie de bacterii în apă, care se aplică ca și nitraginul și azotobacterinul. Fosforobacterinul se poate folosi și concomitent cu azotobacterinul sau nitraginul, dacă în suspensia pregătită se adaugă acest îngrășămint.

4. Silicobacterinul

Este un îngrășămint care conține *Bacillus mucilaginosus* var. *siliceus*, care are proprietatea de a desface aluminosilicații și a pune în libertate potasiu și, în mică cantitate, fosfor și alte elemente nutritive, sub forme ușor accesibile plantelor. De asemenea, aceste bacterii fixează azotul molecular din aerul solului și eliberează anumite substanțe care stimulează creșterea plantelor. Solul pe care se folosește silicobacterinul trebuie să aibă o reacție neutră sau slab acidă și să fie suficient de umed și aerat. Se ambalează în sticlute de 0,250 kg, ca și nitraginul, și se folosește ca și fosforobacterinul.

D. AMENDAMENTELE

273

Amendamentele sînt substanțe care se folosesc pentru corectarea reacției acide sau alcaline a solului.

Principalele amendamente care se folosesc pe solurile cu reacție acidă și cu reacție alcalină sînt arătate [12, 13] în tabelele 61 și 62.



Principalele amendamente și însușirile lor pentru soluri acide

Denumirea și formula chimică	Aspect, culoare	Cum să se prezinte pentru a fi folosit	Conținutul în kg la 100 kg		Forma chimică a substanței active	Pe ce soluri se aplică
			Ca O	CO ₃ Ca		
1	2	3	4	5	6	7
<i>Piatră de var</i> (CO ₃ Ca)	Alb, alb-murdar, vî-nătă sau roșcată	Să aibă particule sub 5 mm	42—56	75—100	CO ₃ Ca	Pe soluri acide și pe sărături fără CO ₃ Na ₂ , are acțiune înceată
<i>Var ars</i> (CaO)	Alb sau alb-gălbui	Praf sau bulgări ce se sfărîmă ușor	—100	178	CaO	Pe soluri argiloase, are acțiune rapidă
<i>Var stins</i> (Ca(OH) ₂)	Alb	Pastă	75	131	Ca(OH) ₂	Pe soluri argiloase, are acțiune rapidă
<i>Tuf calcaros</i> (CO ₃ Ca + nisip și argilă)	Masă spongioasă, gri-închis sau deschis	Sfărîmătură de 2—5 mm	40—50	80—90	CO ₃ Ca	Pe soluri argiloase, are acțiune mijlocie
<i>Marnă</i> (CO ₃ Ca + argilă)	Gri, cenușiu-închis, vînat, gri-cafeniu, uneori verzui	Se mărunțește pînă se obține un praf fin	14—42	25—75	CO ₃ Ca	Pe soluri ușoare, are acțiune mijlocie
<i>Dolomit</i> (CO ₃ Ca + CO ₃ Mg + argilă)	Albicios sau gălbui cu structura sfărîmicioasă	Se usucă și se cerne	40—54	70—97	CO ₃ Ca CO ₃ Mg	Pe soluri ușoare, are acțiune mijlocie
<i>Spumă de defecație</i>	Cenușiu-murdar	Se usucă și se fărîmițează	30—40	54—75	CO ₃ Ca Ca(OH) ₂	Pe soluri argiloase și lutoase, are acțiune rapidă
<i>Zgură de la cuptoarele înalte</i>	Gri-negricioasă	Se macină	30—50	54—90	Silicați de calciu	Pe soluri acide, are acțiune lentă
<i>Deșeuri de la fabricile de sodă</i>	Albicioasă	Se usucă și se expune la aer pentru înlăturarea clorului	45—90	80—50	Ca(OH) ₂	Pe soluri argiloase, are acțiune rapidă

Tablul 62

Principalele amendamente și însușirile lor pentru solurile sărăturoase

Denumirea și formula chimică	Aspect, culoare	Cum să se prezinte pentru a fi folosit	Conținutul în kg la 100 kg		Forma chimică a substanței active	Pe ce soluri se aplică
			Ca O	CO ₂ Ca		
1	2	3	4	5	6	7
<i>Gips</i> (CaSO ₄ ·2H ₂ O)	Amorf sau cristalizat alb-gălbui sau galben-roșiatic, cenușiu	Pulbere măcinată, cel puțin 70% cu diametrul sub 2 mm	18,6	70—79	CaSO ₄ ·2H ₂ O	Pe soluri sărăturoase fără CO ₃ Na ₂ pe sărături cu cloruri și sulfați
<i>Fosfogips</i>	Amorf, de culoare cenușie-deschis sau gălbui	Pulbere fină	14—15	60—75	CaSO ₄ ·2H ₂ O Ca ₃ (PO ₄) ₂	Idem
<i>Acifer</i>	Amorf, cenușiu	Pulbere	20—23	—	H ₂ SO ₄	Pe soluri sărăturoase cu carbonați
<i>Sulf nativ</i>	Pulbere, batoane sau bulgări de culoare galbenă	Pulbere care se obține prin măcinare	100	—	Sulf	Pe sărături cu CO ₃ Na ₂
<i>Praf de lignit</i>	Pulbere	Pulbere fină	—	—	Cărbune	Pe soluri puternic solonezitate și pe solonețuri cu crustă

PĂSTRAREA, PREGĂTIREA ȘI APLICAREA ÎNGRĂȘĂMINTELOR ȘI AMENDAMENTELOR

Eficiența îngrășămintelor și amendamentelor depinde în mare măsură de modul cum se păstrează, se pregătesc și se aplică pentru diferite culturi.

1. Păstrarea îngrășămintelor și amendamentelor

Îngrășămintele se pot păstra în depozite construite la suprafață sau sub nivelul solului, la aer uscat și suficient de răcoros. Volumul de depozitare trebuie să corespundă cerințelor gospodăriei față de îngrășămintele, să fie pardosit numai cu scânduri gudronate, argilă bine bătută sau asfalt și acoperit cu țiglă.

În interior se fac compartimente cu pereți demontabili, din scânduri gudronate, pereții se căptușesc, de asemenea, cu scânduri gudronate, unde se așază în vrac numai îngrășămintele care nu sînt higroscopice. Cele higroscopice se depozitează în ambalajele în care au venit, iar sacii se așază culcați. Aerisirea depozitului, care în general trebuie ținut cu ușile închise, se face pe timp uscat și răcoros.

2. Pregătirea îngrășămintelor și amendamentelor în vederea folosirii lor

În vederea folosirii, pregătirea îngrășămintelor și a amendamentelor constă în mărunțirea lor, amestecarea și uneori granulara.

Mărunțirea îngrășămintelor se face pînă la obținerea de particule a căror mărime diferă în raport cu gradul de solubilitate. Cele ușor solubile se mărunțesc pînă la 1—3 mm (azotatul de amoniu, sarea potasică etc.), iar cele greu solubile mai fin (varul, precipitatul etc.). Folosirea îngrășămintelor și a amendamentelor insuficient mărunțite face ca ele să se repartizeze neuniform în sol, să influențeze ca atare asupra plantelor, creînd o concentrație prea mare în unele locuri și mai mică în altele. Mărunțirea se face cu orice mijloc local : mai, zdrobitori cu ciocane sau inele etc.

Amestecarea îngrășămintelor se face în cazurile când se folosesc 2—3 îngrășăminte, care se pot da în aceeași epocă, în vederea economiei de timp și de muncă. În acest scop este necesar să ținem seama de proprietățile îngrășămintelor, pentru a nu da loc la pierderi de substanță activă, aglomerări de granule sau combinații care capătă proprietăți ce împiedică împrăștierea uniformă.

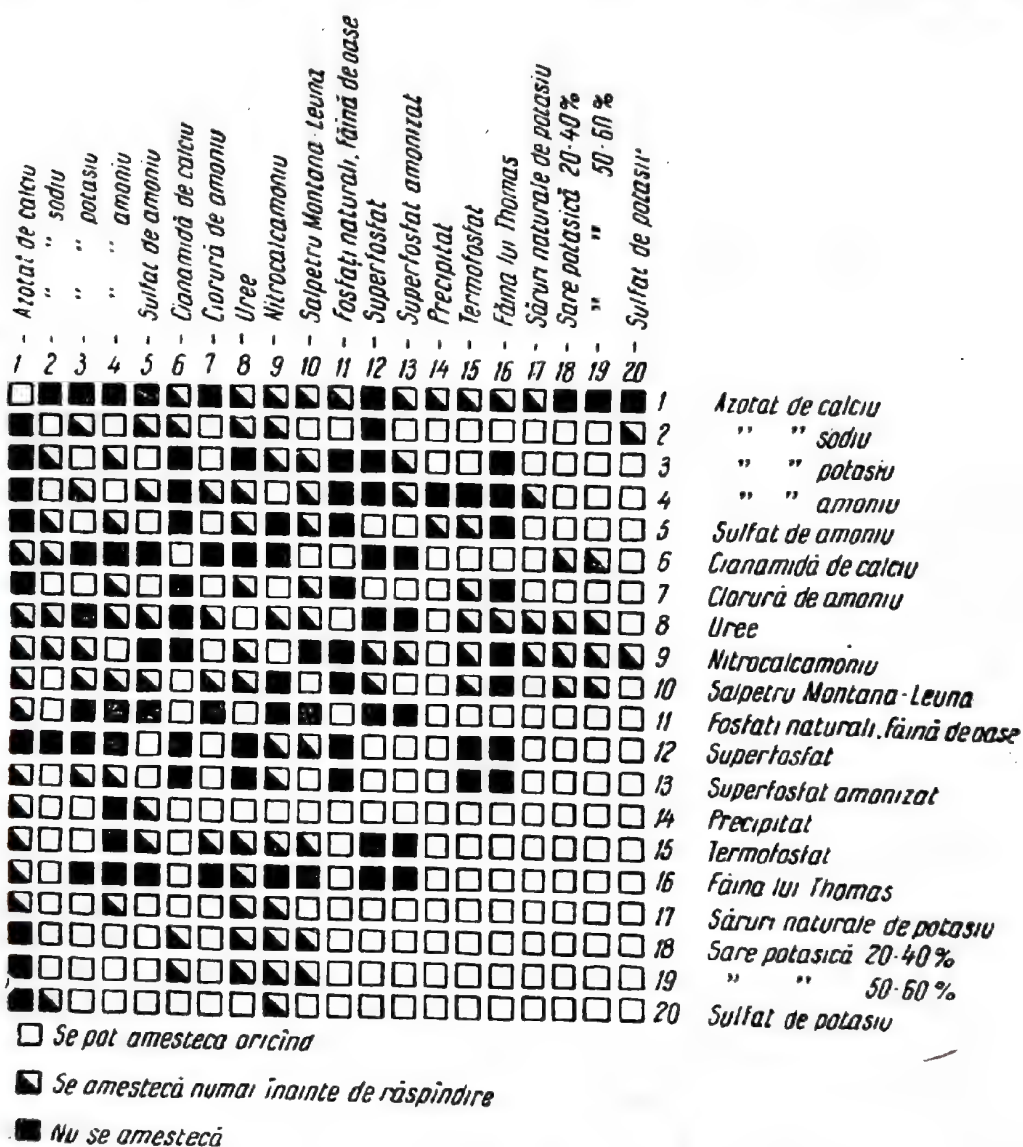


Fig. 80. Schema amestecului îngrășămintelor chimice (după Davidescu D. — 1963).

Pentru a evita asemenea fenomene ne putem orienta după schema din figura 80, unde, urmărind locul de întâlnire pe verticală și orizontală a îngrășămintelor, putem afla care dintre ele și în ce măsură se pot amesteca.

Realizarea amestecurilor în mod practic se poate face cu lopata, în depozit, sau în alt loc corespunzător sau cu ajutorul unui vas în care sînt montate obstacole care dirijează amestecul pînă îl face cît mai omogen.

Granularea îngrășămintelor se face cu scopul de a înlesni aplicarea lor și o folosire cât mai bună de către plante. În plus, îngrășămintele granulate se pot da mai ușor o dată cu semințele, iar ulterior pe lângă rînd etc., punîndu-le la dispoziția plantelor. Unele îngrășăminte (superfosfat etc.) se pot granula direct în fabrică, dar se pot granula și în gospodărie, folosind mrașița, gunoi de oi, gunoi de păsări.

3. Aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor

La aplicarea îngrășămintelor este necesar să se țină seama atît de proprietățile solului, cît și de cerințele plantelor.

a) *Aplicarea îngrășămintelor în raport cu textura solului și tipul genetic.* În raport cu textura solului, folosirea îngrășămintelor se poate vedea schematic în tabelul 63 (în parte după D. D a v i d e s c u și E. D a v i d e s c u).

b) *Întocmirea hărților agrochimice și raionarea îngrășămintelor.* Clasele texturale și tipurile genetice de sol, cu toată importanța lor, nu ne pot da o înfățișare completă privind nevoia de îngrășăminte pentru diferite culturi, deoarece, cu timpul, datorită măsurilor agrotehnice, agrochimice, ameliorative etc., fertilitatea solurilor se schimbă. În acest caz, hărțile pedologice trebuie completate cu hărțile agrochimice în care să se arate, în cadrul unui teritoriu, conținutul solului în humus, pH-ul, conținutul în N, K₂O, P₂O₅ etc. Pe baza acestor hărți se poate stabili după aceea, mai precis, nevoia față de îngrășăminte și amendamente a diferitelor categorii de soluri, în raport cu plantele care se cultivă pe un teritoriu. Hărțile sau cartogramele agrochimice capătă astăzi o importanță practică din ce în ce mai mare, deoarece îngrășămintele nu se pot da la întîmplare, ci trebuie folosite cunoscînd starea de aprovizionare a solului cu diferite elemente nutritive, gradul de solubilitate al acestora, pe lângă însușirile fizice ale solului. Adeseori, în aceeași gospodărie, pe diferite sole sau secții, gradul de aprovizionare al solului cu elemente nutritive și conținutul în humus sînt diferite, textura diferită și fertilitatea solului, de asemenea, diferite. În cartograma agrochimică a teritoriului respectiv se reflectă toate aceste proprietăți, ceea ce ne ajută să elaborăm un sistem de îngrășare cât mai potrivit, în raport cu proprietățile solului și cu cerințele plantelor.

Dacă ne referim la întreg teritoriul țării, repartizarea și folosirea îngrășămintelor trebuie făcută, de asemenea, diferențiat, în raport cu tipurile de sol, felul culturilor din fiecare zonă, regimul de precipitații etc. Astfel, în zonele mai secetoase se folosesc îngrășăminte cu fosfor mai ușor solubile decît în cele umede, iar dintre îngrășămintele cu azot au importanță, pe lângă azotatul de amoniu, care se poate folosi în toată țara, sulfatul și clorura de amoniu. Pe baza structurii culturilor pe fiecare zonă, a tipurilor de sol și a condițiilor de climă, s-a alcătuit, pentru teritoriul întregii țări, harta sau cartograma raionării îngrășămintelor chimice (fig. 81).

Aplicarea îngrășămintelor în raport cu textura solului

Textura	Ce îngrășăminte se recomandă				
	Organice	Azotate	Fosfatice	Potasice	Cu microelemente
1	2	3	4	5	6
Argiloase	30—40 t/ha gunoi la 3—5 ani într-un stadiu mai puțin descompus sau chiar proaspăt	$\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$ NO_3NH_4 $(\text{NO}_3)_2\text{Ca}$	Pe solurile neutre sau alcaline superfosfat, iar pe cele acide precipitat, termofosfat, fosfați naturali	SO_4K_2 , sare potasică	Cu cupru pe solurile înmlăștinate de curând desecate
Argiloase carbonatate	30—40 t/ha gunoi la 3—4 ani într-un stadiu mai puțin fermentat sau compost	Cu azot amoniacal, uree, în timpul vegetației cu azot nitric	Superfosfat granulat concomitent cu $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$ Precipitat	Orice îngrășămintă cu potasiu	Cu bor pentru sfecă și leguminoase
Lutoase	20—30 t/ha gunoi	Pe soluri neutre toate îngrășămintele cu azot Pe cele acide îngrășăminte cu azot nitric, iar pe cele carbonatate cu azot amoniacal	Superfosfat apoi termofosfați	Sare potasică	Uneori îngrășămintă cu mangan sau cu magneziu
Lutoase carbonatate	Ca la solurile lutoase	Cl NH_4 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Superfosfat termofosfat precipitat	Sare potasică, clorură de potasiu	Cu bor pentru sfecă și leguminoase
Nisipoase	20—30 t/ha gunoi semifermentat	Toate îngrășămintele mai ales în timpul vegetației în afară de cianamida de calciu	Toate îngrășămintele cu fosfor, fosfați naturali pe cele cu reacție acidă	Toate îngrășămintele potasice	Cu mangan sau cu magneziu
Nisipoase carbonatate	La fel ca pe cele nisipoase	La fel ca pe cele nisipoase	La fel ca pe cele nisipoase	Superfosfat sau termofosfat	—

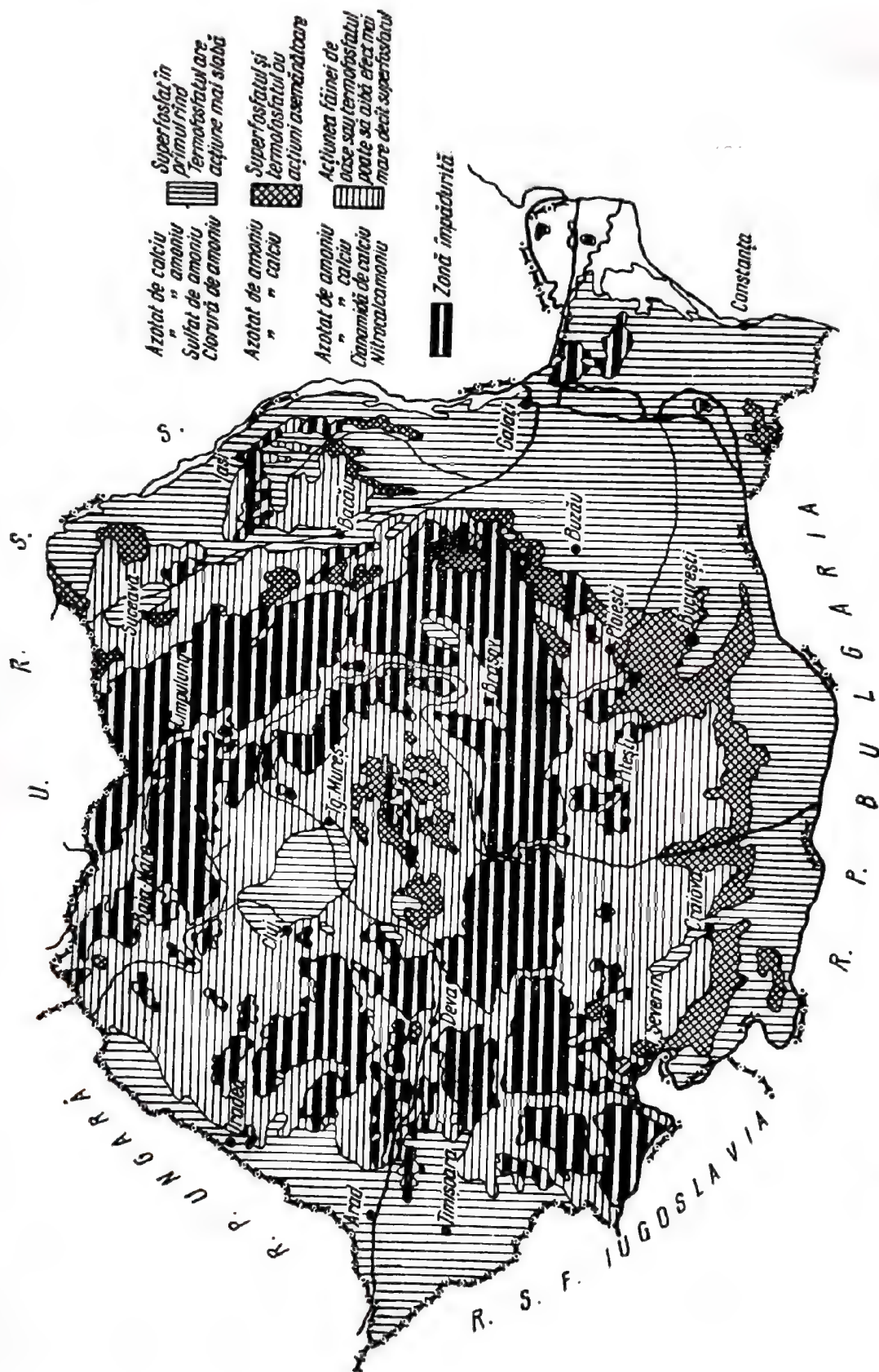


Fig 81. Cartograma raionării îngrășămintelor chimice (după Davidescu D. — 1963)

Păstrarea, pregătirea și aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor

c) *Aplicarea îngrășămintelor în asolament.* Într-o gospodărie agricolă fiecare cultură ocupă o anumită suprafață în raport cu sarcinile de plan și producția care se poate realiza, iar culturile se plasează pe tarlale sau sole după anumite reguli, în rotație, când li se schimbă locul în fiecare an, sau în monocultură, când o plantă se cultivă 2—3 sau mai mulți ani pe aceeași solă. Această plasare în spațiu și timp a culturilor pe tarlalele gospodăriei, împreună cu sistemul rațional de lucrări ale solului și de aplicare a îngrășămintelor se numește asolament.

Aplicarea rațională a îngrășămintelor pentru fiecare cultură se face după anumite reguli și după un anumit plan, în cadrul asolamentului, ținând seama de cerințele fiecărei plante, de planta premergătoare și de îngrășămintele folosite în anii anteriori pentru această plantă, de fertilitatea solului etc.

Pentru aceeași cultură — grîul de toamnă, de pildă — diferă felul și dozele de îngrășămintă, în raport cu planta premergătoare: leguminoase, porumb, cereale păioase etc. De asemenea, porumbul se îngrășă în alt mod când urmează după porumb, decît în cazul când urmează după grîu sau după altă cultură care se recoltează în vară.

În planul sistemului de îngrășare din asolament trebuie să se specifice dozele de îngrășămintă, epocile și metodele de aplicare.

Sistemul de îngrășare trebuie să ducă la reînnoirea în sol a rezervelor de substanțe nutritive, la aprovizionarea microflorei folositoare ca materie organică și la corectarea însușirilor chimice nefavorabile (aciditate, alcalinitate).

d) *Corectarea reacției acide sau alcaline a solurilor.* La solurile cu reacție acidă este necesar să se corecteze în primul rînd cele cu pH-ul sub 4,5 și după aceea cu pH-ul 5,5. Cantitatea de amendament diferă în raport cu aciditatea, cu felul plantelor care se cultivă, cu textura solului etc. În cazul folosirii carbonatului de calciu ca amendament, dozele necesare sînt următoarele [13] (tabelul 64).

Tabelul 64

Cantitatea aproximativă de piatră de var (CO_3Ca) necesară
în t/ha în raport cu aciditatea și textura solului

Clasa texturală	pH determinat în extractul cu KCl					
	4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,5
	Puternic acidă		Mijlociu acidă		Slab acidă	
Nisipoase și nisipo-lutoase	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,0
Lutoase	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
Argiloase	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5

281

Cînd se aplică doza completă de CO_3Ca , eficacitatea se poate menține 8—10 ani, cu acțiune mai puternică începînd din anul doi sau trei. Se pot folosi și doze mai reduse, care să reprezinte de la o treime pînă la o cincime

din doza necesară, dar eficacitatea este mai mică și, ca urmare, tratamentul trebuie repetat la un interval mai scurt. La aplicare, amendamentele trebuie să fie mărunțite foarte fin, să se răspîndească pe timp uscat, iar prin arătură să se amestece bine cu solul. Se pot introduce și peste arătură, care se poate repeta pentru a face un amestec mai bun cu solul. Când se folosesc doze mici de 1—1,5 t/ha, amendamentele se pot da sub cultivator, iar pe pajiști, la suprafață. Când se folosesc alte amendamente este necesar să se țină seama de conținutul în elementul activ, care este calciul.

Pentru corectarea alcalinității unor sărături, despre care am tratat în partea întâi, se pot folosi o serie de substanțe pe care le-am arătat în tabelul 62. Alegerea

Tabelul 65

Cantitatea de gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ în t/ha
în raport cu gradul de salinizare și textura solului

Textura	Conținutul în sodiu în mg la 100 g sol		
	peste 100	50—100	20—50
	Puternic sărăturate	Mijlociu sărăturate	Slab sărăturate
Cantitatea de gips în t/ha			
Nisipoase și nisipo-lutoase	7	4	1—2
Lutoase și luto-argiloase	8	5	2—3
Argiloase și argilo-lutoase	Peste 9	6	3—4

lor diferă după felul sărăturilor, iar dozele necesare variază în raport cu conținutul sărăturii în sodiu, pH-ul, gradul saturației cu sodiu și textura.

În cazul folosirii gipsului, de pildă, pentru ameliorarea solonețurilor, cantitățile necesare sînt următoarele [13] (tabelul 65).

Amendamentele se introduc în sol sub arătura de bază, în stare bine mărunțită și se caută să se omogenizeze cît mai bine cu solul. În condiții de irigare, ameliorarea solonețurilor se produce în 3—4 ani, iar fără irigare în circa 6—7 ani.

Pe solodii, care au reacție acidă, se folosesc amendamente cu calciu cu reacție alcalină (CO_3Ca , marnă, spumă de defecare etc.).

e) *Metodele de aplicare a îngrășămintelor.* Metodele de aplicare a îngrășămintelor trebuie să ducă la încorporarea lor în sol astfel încît să fie cît mai bine folosite de plante. În raport cu adîncimea de pătrundere a rădăcinilor, îngrășămintele se pot da în sol pe straturi, la adîncimi diferite sau chiar la suprafață. Îngrășarea se poate face înainte de semănat, o dată cu semănatul și îngrășarea în timpul vegetației.

Îngrășarea făcută înainte de semănat se mai numește și îngrășare de bază, deoarece asigură plantele cu îngrășămintele cele mai importante: gunoi de grajd și alte îngrășăminte organice, singure sau împreună cu unele îngrășăminte chimice sau numai îngrășăminte chimice.

Păstrarea, pregătirea și aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor

O dată cu lucrările de bază ale solului se încorporează, de obicei, și îngrășămintele de bază la o adâncime care variază în raport cu condițiile pedoclimatice. În stepă și silvostepă, pe cernoziomuri și alte soluri din această zonă, îngrășămintele de bază se încorporează ceva mai adânc decât în zona de pădure, mai bogată în precipitații.

Îngrășarea făcută o dată cu semănatul se face cu scopul de a pune la dispoziția plantelor substanțele nutritive ușor asimilabile în primele faze, până ce rădăcinile pot folosi îngrășămintele de bază. Se folosesc cantități mai mici de îngrășămintele chimice ușor solubile, care se dau pe rânduri sau la cuib, și anume circa o pătrime din dozele stabilite pentru un an la o cultură. Când îngrășămintele se dau la cuib sau pe rânduri, ele se pot plasa diferit : în șirul seminței, deasupra ei, sub sămânță, într-o parte etc. De pildă, la porumb, îngrășămintele chimice date la cuib se pot plasa la 2—3 cm sub sămânță ori lateral.

Îngrășarea în timpul vegetației sau suplimentară completează numai nevoia de substanțe nutritive pentru plante, îngrășămintele se pot aplica fie în stare uscată, fie sub formă de soluție cu concentrația corespunzătoare pentru a nu dăuna plantelor, iar modul de aplicare poate fi la suprafață sau prin introducere în sol.

Pentru fiecare metodă de aplicare și formă de îngrășământ se folosesc mașinile și uneltele corespunzătoare.



ASOLAMENTELE

A. DEFINIȚIE, NOȚIUNI

Prin *asolament rațional* se înțelege plasarea sau repartizarea culturilor în timp și în spațiu, pe sole sau tarlale, stabilită pe baza dezvoltării actuale și în perspectivă a gospodăriei, împreună cu un sistem rațional de lucrări ale solului și de aplicare a îngrășămintelor, în vederea sporirii fertilității solului, creșterii producției agricole și asigurării bazei furajere pentru dezvoltarea creșterii animalelor.

Fiecare cultură poate ocupa într-un an, una sau mai multe *sole* sau numai o parte dintr-o solă. Sola ocupată cu două culturi se numește solă *mixtă*, iar cea ocupată de mai multe culturi, solă *pestriță*.

Pe solele mixte și pestrițe se caută să se cultive plante cu cerințe agrobiologice asemănătoare, astfel încât să se creeze un fond cât mai omogen : cereale de toamnă (grâu, secară, orz), cereale de primăvară (grâu, orz, ovăz), culturi prăși-toare (porumb, floarea-soarelui, cartofi etc.), leguminoase anuale pentru boabe (mazăre, fasole, linte etc.).

Succesiunea culturilor în timp, pe sole, se numește rotația culturilor. Timpul sau perioada în cursul căreia fiecare cultură trece prin toate solele asolamentului se numește *durata rotației*.

Pot fi numeroase cazuri când o cultură să rămână 2 sau mai mulți ani pe aceeași solă, fără a fi înlocuită prin alta, adică fără a intra în rotație în fiecare an. În acest caz, în perioada și pe sola respectivă se practică *monocultura* (porumb, grâu, cînepă, secară etc.) sau sistemul solei „săritoare” (lucernă, sparcetă etc.).

Într-o rotație, când plantele se schimbă deci pe sole în fiecare an, ele sînt enumerate în ordinea succesiunii lor în timp pe diferite sole. De pildă, într-o rotație de 5 ani, plantele se pot succeda astfel : 1) leguminoase anuale pentru boabe și plante de nutreț ; 2) grâu de toamnă ; 3) porumb boabe și siloz ; 4) grâu de toamnă și orz de toamnă ; 5) porumb pentru boabe.

Prin succesiunea culturilor în timp pe diferite sole se formează elementele sau verigile asolamentului. O verigă se compune dintr-o cultură cu cultura ei premergătoare.

Influența unei culturi se poate resimți însă chiar 2—3 ani. De pildă, lucerna, trifoiul, sparceta, plantele prășitoare etc., pot influența favorabil asupra solului și culturilor următoare nu numai în primul an, ci și în următorii 2—3 ani. Aprecierea justă a fiecărei plante premergătoare o putem deci face dacă cunoaștem istoria succesiunii culturilor, a îngrășămintelor și amendamentelor folosite, a lucrărilor aplicate solului și a altor măsuri agrotehnice din anii anteriori.

B. CONDIȚIILE PE CARE TREBUIE SĂ LE ÎNDEPLINEASCĂ ASOLAMENTELE

Asolamentele trebuie să îndeplinească mai multe condiții. Acestea se pot grupa în condiții economice, condiții tehnico-organizatorice și condiții agrobiologice.

1. Condițiile economice

Aceste condiții sînt foarte importante, deoarece asolamentele trebuie să cuprindă în primul rînd acele culturi și într-o astfel de proporție, încît să asigure îndeplinirea sarcinilor din planul de stat.

În același timp trebuie să se țină seama și de ceilalți factori care influențează producția : clima și solul, adîncimea apei freatice, relieful, expoziția terenului, prezența apelor care pot servi ca surse de irigație sau în alte scopuri etc. De asemenea, trebuie ținut seama și de factorii economici locali : existența centrelor populate pentru desfacerea produselor și asigurarea forței de muncă manuală, a căilor de comunicație cît mai accesibile.

2. Condițiile tehnico-organizatorice

Trebuie să se prevadă, de asemenea, o folosire cît mai justă și economică a forței de muncă manuală, a celor mai moderne și economice mașini și tractoare pentru mecanizarea lucrărilor necesare culturilor.

Pe suprafețele plane, mărimea solilor poate varia între 80 și 200 ha și chiar mai mult la asolamente agricole și 40—60 ha la asolamente furajere, iar forma solilor este dreptunghiulară sau pătrată. Pe terenurile în pantă, solile sînt mai mici, forma lor este dreptunghiulară sau trapezoidală, și sînt orientate cu dimensiunea mare după direcția generală a curbilor de nivel.

3. Condițiile agrobiologice

Trebuie să asigure în același timp sporirea fertilității solului. Fiecare cultură care revine pe o solă trebuie să găsească solul mai curat de buruieni, cu însușiri fizice, chimice și biologice mai bune decît la plasarea anterioară.



Fiecare cultură folosește din sol substanțele nutritive necesare în cantități diferite. De pildă, cerealele (grâu, porumb, secară, orz, ovăz etc.) folosesc în general mai mult azot și fosfor (porumbul consumă mult și potasiu) și mai puțin calciu și alte elemente. Cartoful folosește mai mult potasiu și mai puțin fosfor.

Leguminoasele (mazărea, mazăricea, linte, fasolea, lucerna, trifoiul etc.) consumă mult calciu și după aceea fosfor, dar mai puțin decât cerealele. În același timp, leguminoasele exercită o influență favorabilă asupra solului, îl îmbogățesc în azot, datorită simbiozei lor cu bacteriile din nodozități.

În asolament, culturile care au preferință pentru aceleași substanțe nu trebuie să urmeze una după alta fără aplicarea îngrășămintelor necesare și a altor măsuri menite să satisfacă cerințele lor. De pildă, când urmează grâul după grâu sau după porumb, sau porumbul după porumb, pentru a obține producții ridicate este necesar să se folosească îngrășăminte cu azot și fosfor, concomitent cu combaterea dăunătorilor, bolilor etc.

Unele culturi, prin densitatea lor în lan, prin felul și rapiditatea dezvoltării, timpul când se înșămânțează, lucrările pe care le necesită în timpul vegetației etc., luptă cu succes împotriva buruienilor, pe când altele sînt înăbușite cu ușurință de buruieni.

Dintre culturile de toamnă, secara luptă mai bine cu buruienile decât orzul și grâul de toamnă. Cerealele de toamnă luptă mai bine cu buruienile decât cele de primăvară.

După plantele prășitoare (porumb, sfeclă, cartofi, floarea-soarelui etc.), în cazul când se aplică la timp lucrările de prășit, solul rămîne mai curat de buruieni decât după cerealele de primăvară sau alte culturi sub care solul nu se lucrează în timpul vegetației.

Culturile care luptă bine împotriva buruienilor sau curăță solul de buruieni datorită lucrărilor de întreținere, este bine ca să urmeze după alte culturi, care luptă slab cu buruienile sau, pentru acestea din urmă, să se aplice măsurile necesare pentru distrugerea buruienilor.

Pagube mari pot aduce culturilor, dăunătorii animalii. Unii dăunători sînt specifici anumitor culturi, pe când alții sînt polifagi, putînd trece cu ușurință de la o cultură la alta.

Grâul de toamnă cultivat an de an pe aceeași solă poate fi puternic atacat de gîndacul ghebos (*Zabrus tenebrioides*), care provoacă pierderi de producție, dacă nu se aplică insecticidele corespunzătoare.

Orînduirea culturilor în asolament trebuie făcută astfel încît să nu se cultive una după alta plante care pot fi atacate de aceeași dăunători, în cazul când nu se pot aplica măsurile de combatere pe cale chimică sau agrotehnică a dăunătorilor respectivi.

Unele plante sînt puternic atacate de anumite boli provocate de ciuperci și bacterii: înul de *Fusarium lini*, grâul de rugini și tăciune etc.

La întocmirea și aplicarea asolamentelor trebuie să se evite, pe cît posibil, succesiunea a două culturi care suferă de aceleași boli sau să se ia măsurile de combatere chimică a bolilor respective.

Diferitele culturi necesită înainte de însămînțat și în perioada de vegetație, lucrări ale solului diferite. Fiecare cultură trebuie să lase terenul liber, încît să permită o bună pregătire a solului pentru cultura următoare. De pildă, culturile de toamnă se vor semăna, pe cît posibil, după culturi care părăsesc terenul în vară, devreme, astfel încît pînă toamna, solul să se poată pregăti în bune condiții pentru semănat. În cazul cînd nu avem plante premergătoare timpurii, se preferă acele plante care prin lucrările de bază ale solului sau în timpul vegetației și prin îngrășămintele pe care le primesc pot deveni premergătoare bune (porumb pentru siloz și boabe bine întreținut în timpul vegetației etc.), iar pentru cerealele de toamnă, care le urmează, trebuie să se aplice îngrășămintele necesare.

Pentru culturile care se seamănă primăvara pot servi ca premergătoare chiar culturile care se recoltează tîrziu în toamnă, deoarece rămîne timp pentru executarea arăturii de bază și a celorlalte lucrări de pregătire a solului pentru semănat.

4. Principiile de plasare a culturilor în asolament

La alcătuirea asolamentelor este bine să cunoaștem însușirile și locul fiecărei specii de plantă.

Grîul de toamnă dă producții bune după culturi care eliberează solul cît mai devreme, în vară, pentru a se putea executa la timp toate lucrările pentru semănat : borceag de toamnă și de primăvară, mazăre, rapiță de toamnă și de primăvară, culturi de nutreț anuale timpurii, linte, fasole, năut etc. Rezultate la fel de bune și deseori chiar mai bune se obțin în cazul cînd grîul se seamănă după trifoi, sparcetă și alte leguminoase perene.

Bune premergătoare pentru grîu sînt cartofii timpurii și semitimpurii, apoi semincerii de sfeclă, culturile de bostănoase, porumb pentru siloz, în pentru fuior și cînepă. Grîul de toamnă se cultivă și după cereale de primăvară pentru boabe (orz, ovăz).

Un loc special ca premergător grîului de toamnă îl ocupă în țara noastră porumbul. Calitatea porumbului ca premergător pentru grîu depinde în primul rînd de nivelul întregului complex de lucrări și îngrășămintele care se dau porumbului și de precocitatea hibridilor de porumb cultivați.

Pe unele soluri cu stratul cu humus suficient de gros (cernoziomuri sudice, lăcoviști, brune-roșcate de pădure, aluviuni etc.), grîul poate fi cultivat cîtiva ani după el însuși. Dacă se aplică îngrășămintele minerale cu azot și fosfor în cantitate moderată (circa 50 kg/ha azot și 32—35 kg/ha fosfor), producția de grîu în monocultură de 3—4 ani și chiar mai mult devine practic egală cu pro-

ducția după premergătoare bune cum sînt mazărea, borceagul și alte culturi [51] (tabelul 66).

Tabelul 66

Producția medie de grîu de toamnă în diferite asolamente
la baza experimentală Fundulea-Ileana (1958—1961)

Monocultura și rotația în asolament	Sola nr.	Agrofondul			
		Neîngrășat		Îngrășat anual cu 150 kg/ha azotat de amoniu și 200 kg/ha superfosfat	
		Producția kg/ha	%	Producția kg/ha	%
1	2	3	4	5	6
I. Monocultura de grîu 4 ani	1 — 4	2 248	100	2443	100
II. 1 — Grîu de toamnă; 2 — Porumb	1 — —	1 725 —	77 —	2464 —	101 —
III. 1 — Grîu de toamnă 2 — Grîu de toamnă 3 — Porumb	1 2 —	1 805 2 311 —	80 103 —	2 454 2 451 —	100 100 —
IV. 1 — Porumb 2 — Porumb 3 — Grîu de toamnă	— — 3	— — 1 713	— — 76	— — 2 501	— — 102
V. 1 — Mazăre 2 — Porumb 3 — Grîu de toamnă	— — 3	— — 2 445	— — 109	— — 2 601	— — 106
VI. 1 — Porumb 2 — Porumb 3 — Porumb 4 — Grîu de toamnă	— — — 4	— — — 1 867	— — — 83	— — — 2 453	— — — 100
VII. 1 — Mazăre 2 — Grîu de toamnă 3 — Porumb 4 — Ovăz	— 2 — —	— 2 388 — —	— 106 — —	— 2 441 — —	— 100 — —

Rezultate diferite s-au obținut însă pe cernoziomul mediu levigat al stațiunii experimentale Turda, unde producția de grîu a fost urmărită în monocultură, comparativ cu producția într-o rotație de doi ani și în trei rotații a cîte patru ani [37] (tabelul 67).

Tabelul 67

Recolta de grîu de toamnă în monocultură și rotații de 2—4 ani
pe cernoziomul mediu levigat-Turda (1959—1962)

Ingășăminte kg/ha	Monocultura de grîu		Rotație de 2 ani grîu- porumb		Rotație de 4 ani: grîu cu trifoi, trifoi, po- rumb, porumb		Rotație de 4 ani: porumb cu trifoi, trifoi, porumb, grîu		Rotație de 4 ani: porumb, soia și ovăz, grîu, porumb	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
1) Neîngrășat	1 905	100	3 287	100	3 465	100	3 627	100	3 186	100
2) $N_{40}P_{32}$	2 472	130	4 346	132	4 413	124	4 414	122	4 006	126
3) 10 000 bălegar	2 228	117	3 366	102	—	—	—	—	—	—

Din tabelul 67 rezultă că pe cernoziomurile din Ardeal, prin folosirea îngrășămintelor crește rolul rotațiilor în sporirea recoltelor de grâu și nu scade, așa cum arată datele obținute pe cernoziomurile din Cîmpia Română.

Necesitatea monoculturii grâului de toamnă câțiva ani se poate ivi în legătură cu profilarea unor gospodării de a realiza ca principală producție-marfă, grâul. În acest caz, grâul poate ocupa peste 50% din suprafața arabilă a gospodăriei, folosindu-se îngrășămintele necesare și substanțele toxice pentru combaterea dăunătorilor.

Secara de toamnă și orzul de toamnă se plasează, de obicei, pe solele cerealelor de toamnă, alături de grâu. Premergătoare bune pentru grâul de toamnă sînt tot atît de bune și pentru secară și orz. Secara se autosuportă într-o măsură mai mare decît grâul de toamnă.

Secara pentru masă verde și pășune se plasează de obicei după prășitoare timpurii și cereale păioase, iar în cazurile necesare, cu aplicarea îngrășămintelor, se poate cultiva pe același teren 3—4 ani și chiar mai mult. Astfel de cazuri se pot ivi pe suprafețele din jurul fermelor de creștere a animalelor, ocupînd câțiva ani aceeași suprafață sau alternînd cu culturi în miriște, care-i urmează începînd din luna mai.

Grâul de primăvară se cultivă după cartofi, porumb, sfeclă, cereale de toamnă, cînepă. Grâul „durum” (*Triticum durum*), fiind o plantă micotrofă, dă cele mai bune rezultate după leguminoase perene, rapiță, cînepă (mai bine tăiată decît smulsă), hrișcă și, în general, după plante care lasă o mare cantitate de materie organică în sol, deoarece micoriza se dezvoltă bine în astfel de cazuri.

Orzul și ovăzul de primăvară se cultivă de cele mai multe ori după cereale de toamnă sau prășitoare (porumb, cartofi, floarea-soarelui, tutun).

Orzoaica se cultivă după porumb, sfeclă, tutun, cartofi. Orzoaica trebuie ferită de excesul de azot din sol și de aceea nu se cultivă în primul an după leguminoasele anuale sau perene și nici după spargerea țelinei naturale sau pe orice teren nou luat în cultură.

Porumbul se cultivă după cereale de toamnă sau de primăvară, culturi furajere anuale în miriște, deseori după plante prășitoare (sfeclă, cartofi etc.). Cînd se aplică îngrășăminte azotate și fosfatice, porumbul se poate cultiva câțiva ani după el însuși (tabelul 68). Dă recolte mari după leguminoase perene și anuale, cum sînt lucerna, sparceta, mazărea, mazăricea, trifoiul etc.

Tabelul 68

Producția de porumb după porumb și după grâu cu îngrășăminte minerale pe fond îngrășat cu bălegar pe cernoziomul ciocolatiu progradat de la Ileana-Lehliu (1957—1962)

Agrofondul	Porumb după porumb			Porumb după grâu		
	Boabe kg/ha	Diferența față de neîngrășat		Boabe kg/ha	Diferența față de neîngrășat	
		kg/ha	%		kg/ha	%
Neîngrășat	4 230	—	—	5 300	—	—
N ₄₅ P ₃₅	5 496	1 266	30	5 605	305	5

Pentru a valorifica fertilitatea ridicată a unor pământuri noi luate în cultură (mlăștini desecate, terenuri fertile aluvionare din Lunca Dunării, defrișări de arborete de invazie din această zonă etc.), acestea se pot cultiva cu porumb 3—4 ani consecutiv, obținându-se producții mari.

Posibilitatea monoculturii porumbului prin folosirea de îngrășăminte, prin combaterea dăunătorilor și prin lucrări raționale ale solului s-a putut verifica în țara noastră [51, 57], Ungaria, Uniunea Sovietică [52, 65], S.U.A. [62] și în alte țări.

Date privind monocultura porumbului s-au obținut în țara noastră la diferite stațiuni experimentale [57] (tabelul 69).

Tabelul 69

Producția de porumb boabe în rotația grâu-porumb
și în monocultură în perioada 1959—1962

Stațiunea și solul	Agrofondul și producția			
	Neîngrășat		N-48 P-32 kg/ha	
	kg/ha	%	kg/ha	%
Fundulea				
cernoziom mediu levigat				
— Porumb după porumb	4 033	100	4 944	100
— Rotație grâu-porumb	4 930	122	5 415	110
Săftica				
brun roșcat de pădure				
— Porumb după porumb	3 099	100	3 379	100
— Rotația grâu-porumb	3 304	107	3 792	112
Turda				
cernoziom mediu levigat				
— Porumb după porumb	5 962	100	6 364	100
— Rotația grâu-porumb	5 917	98	6 188	97

La Turda, pe cernoziom mediu levigat, producția de porumb în monocultură a fost cercetată comparativ cu producția în rotația grâu-porumb și în trei rotații de câte patru ani [37] (tabelul 70).

Tabelul 70

Recolta de porumb în monocultură și diferite rotații
pe cernoziomul mediu-levigat — Turda 1959—1962

Agrofondul	Monocultură		Asolament de 2 ani: grâu- porumb		Grâu cu trifoi, trifoi, po- rumb, porumb		Porumb cu trifoi, trifoi, porumb, grâu		Porumb sola și ovăz, grâu, porumb	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Neîngrășat	5 926	100	5 917	100	5 939	100	5 702	100	5 915	100
N ₄₈ P ₃₂	6 364	107	6 206	105	6 338	107	6 256	110	6 277	106
10 000 kg/ha bălegar	6 320	107	5 900	100	—	—	—	—	—	—

Din tabelul 70 rezultă că sporul de recoltă adus de îngrășăminte este practic egal cu cel adus de rotație, astfel încât, prin folosirea îngrășămintelor, porumbul se poate cultiva câțiva ani în monocultură, dacă se aplică o agrotehnică superioară.

Cînd porumbul urmează după lucernă, monocultura se poate practica cu bune rezultate cel puțin 3—4 ani, realizîndu-se recolte mari, deoarece lucerna lasă terenul curat de buruieni, bogat în azot și în resturi organice și cu structura bună.

Folosirea trifoiului roșu în asolamente pe podzoluri și a amendamentelor cu calciu dă posibilitatea ca după trifoi să se poată cultiva 2—3 ani porumb după porumb.

În S.U.A., în zona de cultură a porumbului, cu soluri fertile și suficiente precipitații, se practică de asemenea monocultura porumbului pe o perioadă de câțiva ani, folosindu-se în special îngrășăminte cu azot și fosfor. În asemenea cazuri, deseori, fermierii americani, după recoltarea știuleților, toacă cocenii cu ajutorul mașinilor, introducîndu-i sub arătură adîncă. În acest mod se recuperează o mare parte din substanța organică mineralizată sub cultura de porumb, datorită prașilelor care înlesnesc descompunerea aerobă [62].

Orezul se cultivă pe suprafețele amenajate cu caracter de durată pentru irigat în asolamente speciale. Rezultate bune se obțin cînd orezul se seamănă 4—5 ani după leguminoase perene folosite 3—4 ani. Prin folosirea în mod periodic a îngrășămintelor organice și în fiecare an a îngrășămintelor minerale, orezul poate fi cultivat pe același loc, de asemenea, 4—5 ani, chiar fără leguminoase perene în asolament. Cînd se poate îmbina cultura lucernei 3—4 ani cu folosirea îngrășămintelor, se obțin rezultate și mai bune. Cultura neîntreruptă a orezului pe același teren, fără aplicarea de îngrășăminte și amendamente, provoacă spălarea bazelor din stratul arabil, acidifierea solului, înrăutățirea condițiilor microbiologice, înmlăștinarea sau sărăturarea secundară și scăderea fertilității solului.

Orezul se poate cultiva 3—4 ani și după plante pentru îngrășăminte verzi ca cultură de bază : rapița cu mazăre sau mazărice, lupin, mazăre furajeră în amestec cu o proporție redusă de cereale de toamnă sau după plante pentru îngrășăminte verzi semănate în miriștea culturilor, care se recoltează pînă la jumătatea verii și ocupă o solă în cadrul asolamentelor de orez.

Mazărea, fasolea, soia și lîntea preferă terenul curat (în special lîntea) și se plasează după porumb, cartofi, floarea-soarelui, sfecla, cereale de toamnă și de primăvară neîmburuienate.

Cartofii se cultivă după cereale de toamnă și de primăvară, porumb pentru siloz, seminceri de sfeclă, cînepă etc.

În regiunile mai umede și mai răcoroase din zona favorabilă culturii cartofilor, în cazul cînd prima cultură nu este infestată de dăunători și boli, cartoful poate fi cultivat pe același teren doi ani consecutiv. În asolamente cu trifoi, cartofii de consum pot urma atît în primul, cît și în al doilea an după trifoi.

Pe solurile sărace, cartoful dă rezultate bune după plante pentru îngrășăminte verzi cultivate în miriște și îngropate sub brazdă în toamnă.

În cazul monoculturii cartofilor mai mult de 2 ani pot interveni o serie de boli și dăunători care determină scăderea recoltelor.

Sfecla-de-zahăr se cultivă, de obicei, după cereale de toamnă, porumb pentru boabe, cartofi, in, cînepă [42] (tabelul 71). În asolamentele cu sfeclă poate

Tabelul 71

Producția de rădăcini a sfeclei-de-zahăr cultivată după diferite plante pe sol brun-roșcat de pădure podzollt Șimnic Craiova (1960—1963)

Planta premergătoare	Producția de rădăcini		D i f e r e n Ț a	
	kg/ha	%	kg/ha	%
Grâu de toamnă	24 060	100	—	—
Borceag de toamnă urmat de porumb pentru masă verde în miriște	22 030	92	— 2 030	— 8
Mazăre	23 400	97	— 660	— 3
Ovăz	22 120	92	— 1 940	— 8
Floarea-soarelui	23 330	97	— 730	— 3
Sfecla-de-zahăr	19 390	81	— 4 670	—19
Porumb boabe	25 000	104	+ 960	+ 4
Soia boabe	24 070	100	+ 10	—
Iarba de Sudan	19 870	83	— 4 190	— 7

reveni pe aceeași solă după 3—4 ani. În asolamentele cu trifoi sau după lucernă, sfecla nu se cultivă în primul an, ci în al doilea an după aceste leguminoase perene.

În cazul monoculturii sfeclei-de-zahăr, ca și al câtorva plante (in, trifoi, lucernă etc.) se semnalează fenomenul de „oboseală” a solului, datorită mai ales unor procese biochimice care determină scăderea recoltelor.

Floarea-soarelui este bine să se cultive în primul rînd după cereale de toamnă, leguminoase anuale și porumb și în al doilea rînd după cereale de primăvară și după prășitoare.

Fiind o plantă care extrage din sol importante cantități de substanțe nutritive și fiind parazitată de lupoae, nu se cultivă după ea însuși și nici după cînepă, care suferă de același parazit. Pe aceeași solă, floarea-soarelui poate reveni după 5—6 ani.

Inul pentru fuior este destul de pretențios față de planta premergătoare. În regiunile răcoroase și umede, unde găsește cele mai bune condiții de dezvoltare, inul de fuior este bine să se cultive după trifoi, cartofi, cereale de toamnă, culturi de nutreț, sfeclă de zahăr.

Inul nu se poate cultiva după el însuși, iar pe aceeași solă nu este bine să revină decît după 5—6 ani, deoarece se pot provoca în sol anumite procese biochimice nefavorabile fertilității, cunoscute sub denumirea de „oboseala” solului de in.

Inul pentru ulei se cultivă în regiuni mai secetoase și se plasează, de obicei, după cerealele de toamnă și primăvară bine lucrate și curate de buruieni, precum și după culturi prășitoare.

Cînepa pentru fuior și sîmîntă se poate cultiva după cereale de toamnă și primăvară, după plante prășitoare, iar acolo unde este necesar, chiar după ea însăși. Pe soluri fertile, neinfestate de lupoae, de gărgărița porumbului (atacă și cînepa) sau de alți dăunători, boli și paraziți, și dacă solul se îngrășă periodic cu bălegar, cînepa se poate cultiva mai mulți ani pe aceeași suprafață.

Tutunul urmează după cereale de toamnă și de primăvară și mai rar după plante prășitoare. Nu este bine să se cultive după plante din familia *Solanaceae* (pătlăgele roșii, cartofi). Tutunul poate fi cultivat 2 ani de-a rîndul pe același teren, fără neajunsuri.

Culturile de bostănoase în care sînt incluse atît cele cu fructe comestibile, cît și cele pentru furaj — pepeni comestibili și furajeri, dovleci — se cultivă după cereale de toamnă sau de primăvară, prășitoare și culturi furajere.

Iarba de Sudan și iarba grasă pentru nutreț se pot cultiva după cereale de toamnă sau de primăvară, culturi furajere pentru fîn, masă verde sau boabe (orz, ovăz, mei, hrișcă, borceag) și plante prășitoare.

Folosind importante cantități de hrană din sol, aceste culturi este bine să revină pe aceeași solă numai 3—4 ani.

Ca plante de miriște (a doua cultură) se pot semăna după orice cultură furajeră sau pentru boabe care se recoltează pînă în luna iulie.

Borceagul de toamnă (*Vicia villosa* și secară sau orz de toamnă) se cultivă după cereale de toamnă sau de primăvară și alte culturi care părăsesc terenul în vară.

Borceagul de primăvară se plasează de obicei după porumb pentru boabe, floarea-soarelui, sfeclă, cartofi, iarba de Sudan. Ca cultură în miriște, borceagul urmează după aceleași plante ca și iarba de Sudan, numai în regiunile cu umiditatea asigurată peste vară.

Sorgul pentru boabe se cultivă în sola prășitoarelor (porumb, sfeclă, floarea-soarelui), iar pentru masă verde, siloz sau pășune se plasează după prășitoare, cereale de toamnă sau de primăvară.

Leguminoasele perene necesită ca terenul să fie curat de buruieni, bine lucrat și, în cele mai multe cazuri, îngrășat cu bălegar cu un an înainte.

Dintre culturile care pot servi ca premergătoare leguminoaselor perene sînt: borceagul pentru fîn sau masă verde și alte culturi timpurii îngrășate (cartofi timpurii, porumb pentru siloz), porumb pentru boabe, cereale de toamnă, culturi de bostănoase și chiar cereale de primăvară.

Cînd leguminoasele perene (lucernă, trifoi sau sparcetă) se cultivă în afara rotației, pe sola săritoare, acestea urmează de obicei după cerealele de toamnă, prășitoare bine lucrate și îngrășate. Lucerna și sparceta trebuie să nu revină pe aceeași solă decît după 4—5 ani, pentru a da posibilitate culturilor anuale să folosească influența pozitivă a acestor plante asupra fertilității solului.

SISTEMUL DE ASOLAMENTE

Asolamentele pot fi diferite și se pot aprecia și clasifica după mai multe criterii, ținând seama de anumite caracteristici : numărul de sole, felul culturilor pe care le cuprind, felul cum satisfac anumite cerințe economice etc.

A. FELUL ASOLAMENTELOR DUPĂ NUMĂRUL DE SOLE

Numărul soarelor dintr-un asolament depinde de mai mulți factori : numărul de culturi în raport cu sarcinile de plan, gradul de specializare a asolamentului cu anumite culturi, condițiile de climă și sol, numărul de ani după care o plantă poate reveni pe aceeași solă fără să dăuneze producției etc. Se cunosc astfel asolamente cu 2, 3, 4, 5 și rareori mai mult de 5 sole.

În cazul când numărul de culturi este mai mare și urmărim să evităm împesărirea soarelor, numărul soarelor poate să fie mai mare. La un număr mai redus de culturi pot fi introduse asolamente cu un număr mai mic de sole.

Când cultivăm plante care nu pot reveni pe aceeași solă decât după 4—5 ani, numărul de sole este mai mare decât în cazul culturilor care pot reveni pe aceeași solă, fără neajunsuri, după un număr mai mic de ani (grâu, porumb, secară, orz de toamnă etc.).

În cazul asolamentelor specializate cu 1—2 culturi de bază, numărul de sole este mai mic decât la asolamentele care cuprind câteva culturi principale.

B. FELUL ASOLAMENTELOR DUPĂ CULTURILE
PE CARE LE CUPRIND

294

În raport cu felul culturilor pe care le cuprind și cu locul unde se plasează, asolamentele se pot clasifica în : 1) *asolamente agricole sau de câmp* ; 2) *asolamente furajere* ; 3) *asolamente mixte*.

1. Asolamentele agricole sau de câmp

Aceste asolamente cuprind în primul rând culturile de cereale (grâu, porumb etc.), apoi culturile industriale (floarea-soarelui, sfeclă, ricin, in, cânepă, cartofi), deseori plante anuale de nutreț, leguminoase pentru boabe și alte culturi, în raport cu condițiile pedoclimatice și cerințele economice.

Asolamentele agricole ocupă cele mai mari suprafețe pe câmpie, pe platouri, pe terenurile în pantă care se pot cultiva cu plante anuale prășitoare sau neprășitoare, pe lunci apărate de inundații etc. Ele pot cuprinde diferite proporții de plante prășitoare (porumb, floarea-soarelui, sfeclă, cartofi etc.), cereale păioase (grâu, orz, ovăz, orzoaică), leguminoase pentru boabe (mazăre, fasole etc.), plante anuale de nutreț (borceag, cereale pentru masă verde sau fân etc.) și alte culturi.

Aceste asolamente pot fi diferite, în raport cu proporția diferitelor feluri de culturi :

a) *cu plante prășitoare*, când proporția acestor plante este de cel puțin 40% din asolament, păioasele cel mult 30%, iar restul diferite alte culturi; *cu cereale păioase*, când proporția acestor culturi este de cel puțin 50%, iar prășitoarele ocupă sub 40% din suprafața asolamentului; *cu prășitoare și cereale păioase*, când proporția acestor grupe este aproximativ egală;

b) *alterne*, când în asolament se află o solă cu trifoi, iar pe restul solilor se cultivă prășitoare, cereale păioase și alte culturi în diferite proporții;

c) *cu îngrășăminte verzi*, când pe una din sole se cultivă plante cu scopul de a fi introduse sub brazdă, servind ca îngrășământ organic.

— *Asolamentele cu plante prășitoare, cu prășitoare și cereale păioase și cu cereale păioase*. Asolamentele cu plante prășitoare cuprind de obicei porumb, ca principală cultură prășitoare, apoi floarea-soarelui, cartofi, sfeclă-de-zahăr, ricin etc., în raport cu condițiile naturale și economice.

În cele mai multe cazuri, asolamentele cu prășitoare cuprind și cereale păioase (grâu, orz, ovăz etc.), uneori leguminoase anuale pentru boabe etc.

Asolamentele cu plante prășitoare pot fi introduse atât în zonele cu un pronunțat caracter cerealier, cât și în alte zone de cultură a cartofilor, a sfeclei-de-zahăr etc. Acestea sînt cele mai răspîndite asolamente din țara noastră, deoarece răspund la cerințe economice foarte diferite.

Un asolament cu prășitoare și păioase simplu, dar foarte eficace din punctul de vedere al satisfacerii cerințelor față de grâu și porumb, este următorul :
1 — cereale de toamnă ; 2 — prășitoare (porumb).

Aceeași proporție de grâu și porumb se poate realiza într-un asolament de 4 ani, după următorul exemplu : 1—2 — cereale de toamnă ; 3—4 — prășitoare (porumb), sau într-un asolament de 6 ani : 1—3 — cereale de toamnă ; 4—6 — prășitoare (porumb).

Un asolament cu cereale păioase, în care proporția de cereale este de 75% (50% cereale de toamnă, 25% porumb), poate avea următoarea rotație :
1 — leguminoase și culturi anuale de nutreț (borceag) ; 2 — cereale de

toamnă ; 3 — prășitoare (porumb) ; 4 — cereale de toamnă, sau : 1 — leguminoase și culturi anuale de nutreț ; 2—3 — cereale de toamnă ; 4 — prășitoare (porumb).

La o proporție mai mare de culturi prășitoare și mai mică de cereale de toamnă, leguminoase și culturi anuale de nutreț, un asolament de 4 ani cu prășitoare se poate prezenta astfel : 1 — leguminoase, floarea-soarelui și culturi anuale de nutreț ; 2 — cereale de toamnă ; 3 — prășitoare ; 4 — prășitoare.

La o proporție sporită de cereale de toamnă și mai mică de plante prășitoare, un asolament de 5 ani cu prășitoare și cereale păioase poate avea următoarea rotație a culturilor : 1 — leguminoase, floarea-soarelui, culturi de nutreț ; 2 — cereale de toamnă ; 3 — prășitoare ; 4 — cereale de toamnă ; 5 — prășitoare, sau 1 — leguminoase, floarea-soarelui, culturi de nutreț ; 2 — cereale de toamnă ; 3 — cereale de toamnă ; 4 — prășitoare ; 5 — prășitoare.

La o proporție aproximativ egală de cereale de toamnă și prășitoare, rotația culturilor într-un asolament de 8 ani poate fi următoarea : 1 — leguminoase pentru boabe și culturi anuale de nutreț ; 2 — cereale de toamnă ; 3 — prășitoare timpurii sau semitimpurii ; 4 — cereale de toamnă ; 5 — prășitoare ; 6 — cereale de primăvară plus floarea-soarelui ; 7 — cereale de toamnă ; 8 — prășitoare, sau : 1 — leguminoase pentru boabe și culturi anuale de nutreț ; 2 — cereale de toamnă ; 3 — cereale de toamnă ; 4 — prășitoare ; 5 — prășitoare ; 6 — cereale de primăvară plus floarea-soarelui ; 7 — cereale de toamnă ; 8 — prășitoare.

În cazul când se acceptă o împetrișare a unor sole cu diferite culturi, ultimele două asolamente pot fi considerate de câte 4 ani.

Pe lângă asolamentele mai lungi sau pe lângă două asolamente mai scurte se poate introduce o solă care nu intră în rotația obișnuită în fiecare an. Această solă a căpătat denumirea de solă săritoare.

Sola săritoare se cultivă de obicei cu leguminoase perene, care se folosesc atât timp cât pot da recolte bune. După aceea se ară și intră în rotație cultivându-se la început 1—2 ani sau chiar mai mult, cu planta cea mai valoroasă din punct de vedere economic (porumb și în al doilea rând grâu sau alte culturi). În același an iese din rotație o altă solă, care devine solă săritoare și se seamănă cu leguminoase perene, folosindu-se mai departe, așa cum am arătat.

În stepă și silvostepă, pe sola săritoare, cea mai indicată leguminoasă perenă este lucerna, iar pe solurile calcaroase, sparceta. Acolo unde lucerna dă rezultate bune este nerațional însă să se cultive sparceta.

În cazul când în gospodărie sînt mai multe asolamente cu solă săritoare cultivate cu leguminoase perene, aratul solei săritoare în fiecare asolament trebuie făcut în ani diferiți, pentru a da posibilitatea ca gospodăria să obțină furaje suficiente, bogate în substanțe proteice în fiecare an.

Un asolament cu prășitoare și cu solă săritoare, care se poate introduce pe cernoziomurile levigate ale regiunii București este următorul : 1 — leguminoase pentru boabe (mazăre, fasole), culturi anuale pentru nutreț plus cereale de primăvară ; 2 — grâu de toamnă ; 3 — porumb ; 4 — floarea-soarelui și po-

rumb pentru siloz ; 5 — grâu de toamnă ; 6 — porumb ; 7 — grâu de toamnă ; 8 — porumb ; (9) — solă săritoare cu lucernă¹.

Sistemul cu solă săritoare însă, poate fi aplicat și în cazul unor culturi anuale. De pildă, dacă într-o fermă de vaci cu lapte, porumbul pentru siloz constituie principala hrană pentru o perioadă de 7—8 luni pe an, acest furaj se poate produce nu numai pe solele care intră în rotația obișnuită din asolamentul furajer, ci și pe o solă care se cultivă 4—5 ani cu porumb pentru siloz. În acest scop se alege o solă convenabilă în apropierea fermei, se îngrașă periodic cu bălegar și anual cu îngrășăminte chimice, se folosesc hibrizii dubli de porumb de mare productivitate, realizându-se astfel recolte mari de masă verde pentru murat [52].

Astfel de sole se pot delimita nu numai pentru porumbul destinat muratului, ci și pentru cultura porumbului boabe, aplicându-se o agrotehnică corespunzătoare.

Aceste sole nu intră deci în fiecare an în rotație, ci pentru o perioadă de 4—5 ani porumbul devine o cultură permanentă, adică se practică monocultura.

Pe sola săritoare se poate cultiva și secara de toamnă pentru masă verde sau pășune, după care se seamănă porumb pentru masă verde ca *cultură în miriște*.

În raport cu condițiile pedo-climatiche și cu cerințele economice, asolamentele pot cuprinde unele culturi într-o proporție mai mare decât altele. În acest caz, asolamentele capătă o specializare și chiar denumirea după planta sau plantele care predomină.

Cele mai încărcate asolamente cu o singură cultură se pot realiza cu porumb sau cu orez, fiecare putând ocupa peste 50—60% din asolament, deoarece se pot cultiva câțiva ani în monocultură.

Deseori, în funcție de cerințele economice și de condițiile naturale, sînt necesare asolamente specializate în cereale păioase și porumb, în cereale păioase și floarea-soarelui, în cereale păioase și sfeclă, în grâu, porumb și sfeclă, în cereale păioase, porumb și floarea-soarelui etc.

Un asolament de 4 ani cu monocultura de 3 ani a porumbului poate fi următorul : 1—3 — porumb pentru boabe și siloz ; 4 — cereale de toamnă, sau : 1—3 — porumb pentru boabe și siloz ; 4 — mazăre și plante anuale de nutreț.

În ambele exemple, porumbul ocupă 75% din asolament. Într-un asolament de 5 ani cu monocultura porumbului timp de 3—4 ani, rotația culturilor poate fi următoarea : 1—3 — porumb pentru boabe și siloz ; 4 — mazăre și plante anuale de nutreț sau cereale de toamnă ; 5 — cereale de toamnă, sau : 1—4 — porumb pentru boabe și siloz ; 5 — mazăre pentru boabe și plante anuale de nutreț, sau : 1—4 — porumb pentru boabe și siloz ; 5 — cereale de toamnă.

În cele 3 exemple de mai sus, proporția de porumb variază între 60—80%. 297

În asolamentele saturate cu grâu, pe cernoziomurile sudice, această cultură poate ocupa, de asemenea, peste 50% din suprafața asolamentului, iar pe restul soarelui se poate cultiva porumb, floarea-soarelui, leguminoase, plante de nutreț,

¹ Sola săritoare se încadrează cu paranteze.

sfeclă și alte culturi. La o proporție de 60% grâu se pot introduce următoarele asolamente: 1—2 — grâu de toamnă; 3 — leguminoase și plante de nutreț; 4 — grâu de toamnă; 5 — porumb pentru boabe și siloz, sau: 1 — grâu de toamnă; 2 — leguminoase și plante de nutreț; 3—4 — grâu de toamnă; 5 — porumb pentru boabe și siloz.

În asolamentele saturate cu sfeclă sau cartofi, fiecare din aceste culturi poate ocupa câte o solă în asolamente de 4—5 ani. Floarea-soarelui poate ocupa o solă în asolamente de 5—6 ani.

— *Asolamentele alterne* se caracterizează prin aceea că cuprind o solă cu trifoi cu un an de folosință și doi ani de viață, după care se cultivă, de obicei, grâu de toamnă sau porumb. Trifoiul se seamănă cu o plantă protectoare, care poate fi o cereală de primăvară sau de toamnă, sau sub cultura de porumb la ultima prășilă.

Astfel de asolamente se pot introduce la noi în regiunile mai umede din Ardeal, Banat, Crișana, Maramureș, nord-vestul Moldovei etc., unde trifoiul poate da recolte bune, după următorul exemplu: 1 — cereale de toamnă cu trifoi ca cultură ascunsă; 2 — trifoi; 3 — grâu de toamnă; 4 — prășitoare.

Multe asolamente alterne sînt de 4 ani, dar pot fi și asolamente alterne de 5—6 ani și chiar mai mult, după următorul exemplu: 1 — grâu de toamnă sau orzoaică cu trifoi; 2 — trifoi; 3 — grâu de toamnă sau porumb; 4 — porumb; 5 — grâu de toamnă; 6 — sfeclă-de-zahăr și cartofi; 7 — porumb.

În acest asolament, trifoiul ocupă peste 14%, iar cerealele peste 70%.

Numărul de sole din asolamentele alterne depinde însă și de specializarea gospodăriei, de dezvoltarea creșterii animalelor, de îngrășămintele folosite etc. De pildă, dacă într-o gospodărie este necesar ca proporția de trifoi să depășească 10—12% din asolament, numărul de sole poate fi de 5—6, după următorul exemplu: 1 — cereale de toamnă cu trifoi; 2 — trifoi; 3 — grâu de toamnă sau porumb; 4 — porumb; 5 — grâu de toamnă sau porumb, sfeclă și cartofi.

Chiar în regiunile unde trifoiul asigură recolte bune, proporția de porumb și grâu nu trebuie să scadă sub 60—70% din asolament, iar în unele cazuri să ajungă chiar la 80%.

Un asolament altern cu 20% trifoi, 40% porumb și 40% grâu poate avea următoarea succesiune a culturilor: 1 — porumb sau grâu de toamnă cu trifoi; 2 — trifoi; 3 — grâu de toamnă (sau porumb); 4 — porumb; 5 — grâu de toamnă, sau: 1 — porumb sau grâu de toamnă cu trifoi; 2 — trifoi; 3—4 — grâu de toamnă sau porumb; 5 — porumb sau grâu de toamnă.

Dacă se păstrează o proporție destul de ridicată de grâu și porumb, dar trebuie să se cultive și sfecla-de-zahăr pentru industrie sau furaj, un asolament de șase ani poate avea următoarea succesiune a culturilor: 1 — porumb sau grâu cu trifoi; 2 — trifoi; 3 — grâu de toamnă sau porumb; 4 — sfecla-de-zahăr; 5 — porumb; 6 — grâu de toamnă.

Din exemplele anterioare se constată că asolamentele alterne pot cuprinde principalele plante care se cultivă în zona de răspîndire a trifoiului și pot satisface cerințele pentru dezvoltarea producției vegetale și animale.

— *Asolamentele cu îngrășăminte verzi* cuprind pe o solă, culturi care se îngroapă sub brazdă ca îngrășământ organic, așa cum am arătat în capitolul VIII.

După îngrășământul verde se pot cultiva cereale de toamnă, porumb, sfeclă de zahăr, cartofi etc.

În regiunile mai umede se poate introduce următorul asolament : 1 — lupin, mazăre furajeră sau mazărice de toamnă cu rapiță pentru îngrășământ verde ; 2 — grâu de toamnă ; 3 — cartofi sau porumb ; 4 — grâu de toamnă ; 5 — sfeclă-de-zahăr, porumb sau cartofi ; 6 — orz de toamnă și orzoaică.

În orice regiune, dacă în gospodărie se produce suficient gunoi de grajd, rolul îngrășămintelor verzi în ridicarea fertilității solului scade. Când pe lângă îngrășămintele organice se pot folosi și îngrășăminte chimice, iar pe podzoluri se dau în plus amendamente cu calciu, atunci îngrășămintele verzi sînt și mai puțin necesare.

În regiunile suficient de umede este mai avantajos din punct de vedere economic să se folosească pentru îngrășământ verde culturile în miriște. În toamnă, cultura se poate introduce sub brazdă printr-o arătură adîncă, după care terenul se însămînțează în primăvară.

Îngrășămintele verzi se pot folosi și în cazul orezăriilor, dacă gospodăria nu dispune de suficient bălegar. În condiții de irigare, pe suprafețele amenajate pentru cultura orezului, plantele folosite pentru îngrășământ verde se pot însămînța atît ca cultură de bază, în primăvară, cît și ca cultură în miriște, după plantele anuale de nutreț sau alte culturi care se recoltează în vară și care ocupă o solă în asolamentele cu orez.

2. Asolamentele furajere

Rostul asolamentelor furajere este de a satisface nevoile gospodăriei cu furaje variate și de bună calitate, în cazul cînd aceste furaje nu se pot produce în celelalte asolamente.

Prin asolamentele furajere se pot folosi și valorifica unele suprafețe noi de teren (pășuni slab productive, sărături, mlaștini desecate etc.).

Asolamentele furajere se plasează în primul rînd pe suprafețele ocupate cu pășuni și fînețe slab productive și în completare chiar pe suprafețele arabile. Ele pot fi cu leguminoase perene și fără leguminoase perene, numai cu plante furajere anuale. Dintre leguminoasele perene, cele mai răspîndite sînt lucerna, pentru zona de stepă și silvostepă, iar în regiunile mai umede, trifoiul și în dese cazuri chiar lucerna.

În asolamentele furajere plasate mai aproape de formele de creștere a animalelor se cultivă în primul rînd plantele care produc o cantitate mare de masă verde, suculentă, cum sînt porumbul pentru siloz și masă verde, borceagul masă verde, lucerna, sfecla de zahăr pentru furaj, plante pentru pășunatul vacilor gestante etc.

În asolamentele furajere plasate mai departe de fermele de creștere a animalelor se cultivă în primul rînd plante pentru producția de fîn, furaje con-

centrate (boabe), deseori plante anuale sau leguminoase perene pentru pășunat etc., care nu necesită transportul unui volum mare de recoltă.

Aceasta însă nu constituie o regulă generală, deoarece înzestrarea gospodăriilor agricole socialiste cu mijloace de transport mecanizate permite ca la plasarea culturilor în asolamentele furajere să se țină seama și de alte cerințe.

Asolamentele plasate aproape de fermele de creștere a animalelor se mai numesc și *asolamente de fermă*, iar cele plasate mai departe de fermele de animale, *asolamente de pășune și fîneață*.

De multe ori însă, asolamentele furajere cuprind atît plante care produc o cantitate mare de masă succulentă, cît și plante pentru fîn, pășune etc. Asolamentele au, în acest caz, un caracter mixt.

Dintre plantele furajere mai răspîndite în regiunile de stepă și silvostepă sînt: porumbul pentru siloz și masă verde, sfecla de zahăr pentru furaj (în silvostepă), iarba de Sudan pentru fîn, masă verde sau pășune, sorgul pentru boabe, masă verde și siloz, secara pentru masă verde sau pășune, orzul de toamnă etc., iar dintre leguminoasele perene, lucerna și în unele cazuri sparceta.

În regiunile mai umede se cultivă porumbul pentru siloz și masă verde, sfecla-de-zahăr, orzul de toamnă, borceagul de toamnă și primăvară etc., iar dintre leguminoasele perene, trifoiul și deseori lucerna.

Un asolament furajer pentru subzona de stepă poate fi următorul: 1 — porumb pentru siloz; 2 — iarbă de Sudan pentru pășune și fîn sau sorg; 3 — borceag de primăvară (ovăz sau orz cu mazăre sau mazărice); 4 — secară pentru masă verde și pășune urmată de porumb pentru siloz sau masă verde; 5 — porumb pentru boabe cu dovleci ca cultură intercalată; (6) — sola săritoare cu lucernă.

În silvostepă, în locul ierbii de Sudan sau al sorgului se poate cultiva sfecla de zahăr pentru furaj.

Uneori lucerna se cultivă nu pe sola săritoare, ci intră în rotația obișnuită a asolamentului, ocupînd 4—5 sole. Asolamentul are astfel două perioade: o perioadă de 4—5 ani de cultură (folosință) a lucernei și o perioadă de 4—5 ani de cultură a plantelor anuale pentru siloz, masă verde, fîn etc., după exemplul următor: 1 — lucernă; 2—4 — lucernă pentru coasă; 5 — lucernă pentru coasă și pășune; 6 — porumb pentru siloz; 7 — secară pentru masă verde sau pășune urmată de porumb pentru siloz și masă verde; 8 — sfeclă-de-zahăr pentru furaj; 9 — porumb sau sorg hibrid pentru boabe sau porumb pentru masă verde semănat eşalonat, la 3—4 date.

În regiunile mai umede, cu peste 600 mm precipitații anual, culturile furajere se dezvoltă mai bine.

Cînd trifoiul se introduce numai în asolamentele alterne de cîmp, iar gospodăria are pajiști naturale productive (pentru pășunat și fîn), atunci asolamentele furajere cuprind numai plante anuale, după următorul exemplu: 1 — porumb pentru siloz; 2 — borceag de toamnă sau de primăvară urmat de culturi în miriște; 3 — sfeclă-de-zahăr pentru furaj; 4 — porumb pentru siloz și masă verde; 5 — orz de toamnă.

În gospodăriile cu fînețe insuficiente se pot alcătui asolamente furajere de tip altern, în care trifoiul se seamănă cu cereale de primăvară, iar după trifoi se cultivă porumb pentru siloz.

Un asolament furajer cu trifoi poate fi următorul : 1 — cereale de primăvară sau borceag de primăvară cu trifoi ; 2 — trifoi ; 3 — porumb pentru siloz sau grîu de toamnă urmat de culturi în miriște sau trifoi în al doilea an de folosință (în cazul cînd se seamănă în amestec cu timoftică) ; 4 — porumb ; 5 — borceag de toamnă, de primăvară ; 6 — sfeclă de zahăr pentru furaj.

Lucerna, în cazul cînd în regiune dă recolte mai bune ca trifoiul, se poate plasa fie pe o solă săritoare, fie în rotația obișnuită, folosindu-se circa 5—6 ani.

3. Asolamentele mixte

În această grupă sînt cuprinse asolamentele în care se cultivă atît plante specifice asolamentelor agricole, cît și plante de nutreț și legume.

Ele poartă o denumire mixtă a grupelor de plante pe care le cuprind : agricol-furajer, furajer-agricol, furajer-legumicol, legumicol-furajer sau agricol-furajer-legumicol, legumicol-furajer-agricol etc.

Termenul care indică proporția mai mare a unor plante se plasează la început. În cadrul asolamentelor mixte se ține seama de nevoile tuturor plantelor privind lucrările solului, combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor, aplicarea îngrășămintelor etc.

În asolamentele mixte, o cultură poate ocupa o solă sau mai multe sole, în raport cu sarcinile de plan și nevoile gospodăriei.

4. Asolamentele speciale

Astfel de asolamente se folosesc, așa cum le indică numele, în anumite cazuri speciale, pentru o anumită plantă sau pentru un grup de plante, care nu pot fi cultivate în condiții obișnuite. Unele, cum este orezul, necesită în prealabil amenajarea terenului pentru irigații. Altele, cum sînt cele medicinale, formînd o grupă de plante anuale cît și bienale sau perene, necesită a fi introduse în asolamente, astfel încît să găsească un loc cît mai potrivit.

Printre asolamentele speciale sînt asolamentele pentru cultura orezului, care pot fi cu leguminoase perene sau fără leguminoase perene, în rotație. Leguminoasele perene (lucerna) se pot folosi 3—4 ani, iar orezul se poate cultiva apoi 4—5 ani, după care se cultivă 1—2 ani plante anuale prășitoare.

Asolamentele pentru orez cu leguminoase perene au o durată de circa 7—9 ani, aceasta depinzînd de fertilitatea solului, de dezvoltarea leguminoaselor perene, de îngrășămintele aplicate etc. 301

În asolamentele pentru orez fără leguminoase perene se pot introduce rotații care să cuprindă 1—2 sole cu plante anuale și 4—5 sole cu orez sau, între 2 perioade de orez, una de 3 ani și alta de 2 ani, se intercalează o cultură pentru

îngrășământ verde. Se pot introduce și asolamente cu 3—4 sole cu leguminoase perene, 4—5 sole cu orez, o solă cu porumb îngrășat cu gunoi de grajd, apoi din nou două sole cu orez.

În gospodăriile cu suficient gunoi de grajd, importanța leguminoaselor perene se reduce.

D. PROIECTAREA SISTEMULUI DE LUCRĂRI ȘI DE APLICARE A ÎNGRĂȘĂMINTELOR ÎNTR-UN ASOLAMENT

Asolamentul se aplică împreună cu alte măsuri agrotehnice menite să ridice fertilitatea solului și să contribuie la sporirea producției agricole.

Dintre aceste măsuri o importanță primordială o au sistemul de lucrări în asolament și sistemul de îngrășare a plantelor. Sistemul de lucrări și sistemul de îngrășare formează, împreună cu plasarea culturilor în rotație sau monocultură, planul agrotehnic al asolamentului.

În sistemul de lucrări sînt incluse și lucrările solului acoperit cu culturi, indiferent de felul culturilor.

În proiectarea sistemului de lucrări se ține seama de condițiile pedoclimatice, cerințele fiecărei culturi față de lucrări, specificul fiecărei sole, parcele și forme de relief din cadrul asolamentului, rezultatele obținute și metodele aplicate de frunțașii în recolte mari din gospodărie sau din gospodăriile apropiate, datele cele mai noi obținute de știința agronomică pe scară mondială și din țara noastră în condiții asemănătoare, mijloacele de lucru pe care le are gospodăria, lucrările aplicate pe fiecare solă și parcelă cu 2—3 ani înainte etc.

În desfășurarea asolamentului pot interveni factori care impun confruntarea proiectului sistemului de lucrări cu noile realități și date și cu unele modificări necesare. Aceste modificări aduc îmbunătățirile și adaptările necesare.

Modificări mai importante, care se introduc imediat, survin în cazul modificării asolamentului, prin scoaterea sau introducerea unor culturi din asolament sau micșorarea ori mărirea numărului de sole. În ultimele două cazuri, proiectul sistemului de lucrări trebuie refăcut în raport cu modificarea asolamentului.

Planul sistemului de îngrășare pentru primul an de însușire a asolamentului se elaborează pentru întreaga rotație.

În plan se ține seama de condițiile de sol și climă, cerințele fiecărei culturi din asolament și recolta planificată, de planta premergătoare și postmergătoare fiecărei culturi și îngrășămintele aplicate cu 1—2 ani mai înainte, felul îngrășămintelor pe care le putem procura etc.

În sistemul de îngrășare se prevede și folosirea amendamentelor, care trebuie să schimbe reacția mediului din sol în sensul cerințelor plantelor.

În plan se specifică sola, plantele care se cultivă, felul îngrășămintelor, epoca la care se aplică, doza și modul de aplicare.

În proiectul planului de îngrășare trebuie să se prevadă satisfacerea în primul rînd a celor mai valoroase culturi din asolament: cerealele de toamnă, culturile prășitoare, culturile alimentare și industriale etc.

E. MODIFICAREA ASOLAMENTELOR

După adoptarea asolamentelor pot interveni factori care să indice necesitatea modificării lor. Acești factori sînt în primul rînd de natură economică, apoi agrotehnică, organizatorică etc.

În modificările asolamentelor pot fi diferite situații. Cînd unele culturi sînt înlocuite cu altele, păstrînd același număr de sole, modificarea este relativ ușoară. În acest caz se poate modifica plasarea culturilor în cadrul soarelui existente.

Mai grea apare tranziția de la asolamentul actual la altul, atunci cînd trebuie micșorat sau mărit numărul soarelui. În acest caz, se revizuiește delimitarea soarelui și se aplică un nou plan de organizare a teritoriului.

În noul plan trebuie să se țină seama de unele puncte obligatorii aplicate în vechiul asolament, care nu pot fi desființate și înlocuite cu ușurință : plantații de pomi și vie, canale de irigație, drumuri principale etc. Cînd structura culturilor în noul asolament este mult diferită de structura culturilor în vechiul asolament, atunci poate apărea necesitatea aplicării unui plan de tranziție de 1—2 ani, ca și în cazul introducerii asolamentului.

În perioada de tranziție trebuie să se urmărească din primul an, și în special din anul însușirii noului asolament, ca eficacitatea economică a noii structuri a culturilor să fie mai ridicată decît în vechiul asolament. Se vorbește, în acest caz, de o productivitate mai mare a noului asolament decît a celui vechi, după recolta obținută în unitatea de suprafață (la 1 ha sau la 100 ha teren arabil), raportată la volumul de muncă și mijloace folosite.

F. REGISTRUL ISTORIEI SOARELOR

Într-o gospodărie agricolă organizată pe baze raționale, orice intervenție sau metodă agrotehnică produce modificări asupra fertilității solului, care trebuie înregistrate și urmărite cum se reflectă asupra culturilor din asolament. Pentru ținerea evidenței modului de aplicare și a influenței măsurilor agrotehnice asupra solului și culturilor, este necesar ca orice gospodărie să țină un registru de evidență, numit *registru de evidență a cîmpului* sau *cartea de istorie a soarelui*.

În acest registru se înscrie tot ceea ce s-a făcut în gospodărie pentru ridicarea fertilității solului și sporirea recoltelor, ce rezultate s-au obținut și se deduc, în același timp, măsurile care mai sînt necesare de aplicat pe fiecare solă în viitor.

El cuprinde atît înregistrările generale care se referă la întregul asolament, cît și înregistrările speciale pentru fiecare solă. În acest scop, registrul cuprinde două părți : 1) *partea generală* ; 2) *istoricul soarelui*.

În prima parte se înscriu toate elementele care ne conduc la aprecierea fertilității solului : folosința terenului, relieful, expoziția, vegetația naturală, tipul de sol, adîncimea și calitatea apei freactice (compoziția chimică), însușirile fizice și chimice ale solului, pH-ul solului în vederea aplicării amendamentelor, tabelele de tranziție și de rotație la asolamentul proiectat și introdus etc.

În partea a doua a registrului se lasă pentru fiecare solă un număr de pagini egal cu numărul anilor rotației complete sau mai multe. În fiecare an se înscrie pe o pagină, cultura sau culturile plasate pe sola respectivă, suprafața solei și a fiecărei culturi (în cazul solelor mixte), plantele premergătoare, gradul de îmburuienare, măsurile agrotehnice aplicate, mersul vremii în cursul anului, precipitațiile în cursul anului agricol, observațiile asupra vegetației, apariția de boli și dăunători, producția obținută.

Fiecare solă poartă un număr roman (I, II, III etc.), iar anul de rotație un număr arab (1, 2, 3 etc.).

Pe pagina unde sînt înscrise datele fiecărei sole se trece și schița solei cu dimensiunile laturilor, tipul și particularitățile solului, relieful și apa freatică.

Toate înregistrările trebuie făcute de agronomi și ținute la zi.

PRINCIPALELE MĂSURI AGROTEHNICE ȘI AMELIORATIVE PE TERENURILE ÎN PANTĂ

La aplicarea unei agriculturi raționale pe terenurile în pantă se urmărește :
a) folosirea unor metode agrotehnice, ameliorative și agrochimice, care să împiedice eroziunea și să contribuie la obținerea unor recolte mari ; *b)* cultivarea cât mai rațională a terenurilor care au suferit de eroziune, în vederea refacerii fertilității solului.

În țara noastră fenomenele de eroziune a solului sînt răspîndite în mai multe regiuni (fig. 82).

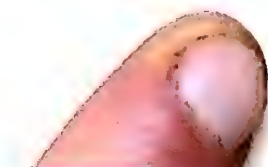
În anii puterii populare, o dată cu socializarea agriculturii și organizarea de unități mari agricole de stat și cooperative agricole de producție, pe terenurile în pantă s-au aplicat și măsurile necesare de combatere a eroziunii, iar în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în perioada 1966—1970 se vor executa importante lucrări de combatere a eroziunii solului.

1. Eroziunea solului

Eroziunea solului reprezintă un proces prin care particulele de sol sau rocă sînt desprinse de apă sau vînt și transportate de aceiași agenți de la locul de origine. În țara noastră cele mai răspîndite fenomene de eroziune sînt provocate de apă.

a) Procesul de eroziune prin apă. În prima fază, apa desprinde particulele de sol, iar în a doua fază, particulele sînt transportate în raport cu intensitatea ploii, mărimea pantei, prezența înghețului și dezghețului, a greutateii particulelor etc. Cînd eroziunea afectează cel mult stratul arabil se numește *eroziune de suprafață*, iar cînd se concentrează pe liniile de scurgere a apei poate da naștere la *eroziunea de adîncime*.

În cazul eroziunii de suprafață, la început, datorită împrăscării particulelor de sol provocată de picăturile de ploaie și a scurgerilor se formează mai întîi *șuvoaiele*, de 2—5 cm adîncime, apoi *rigolele*, de 15—20 cm adîncime și eroziunea de *hardpan*, cînd se produce dislocarea stratului arabil pe o lățime de 1—3 m. Aceste forme se pot distruge prin lucrările solului și în special prin



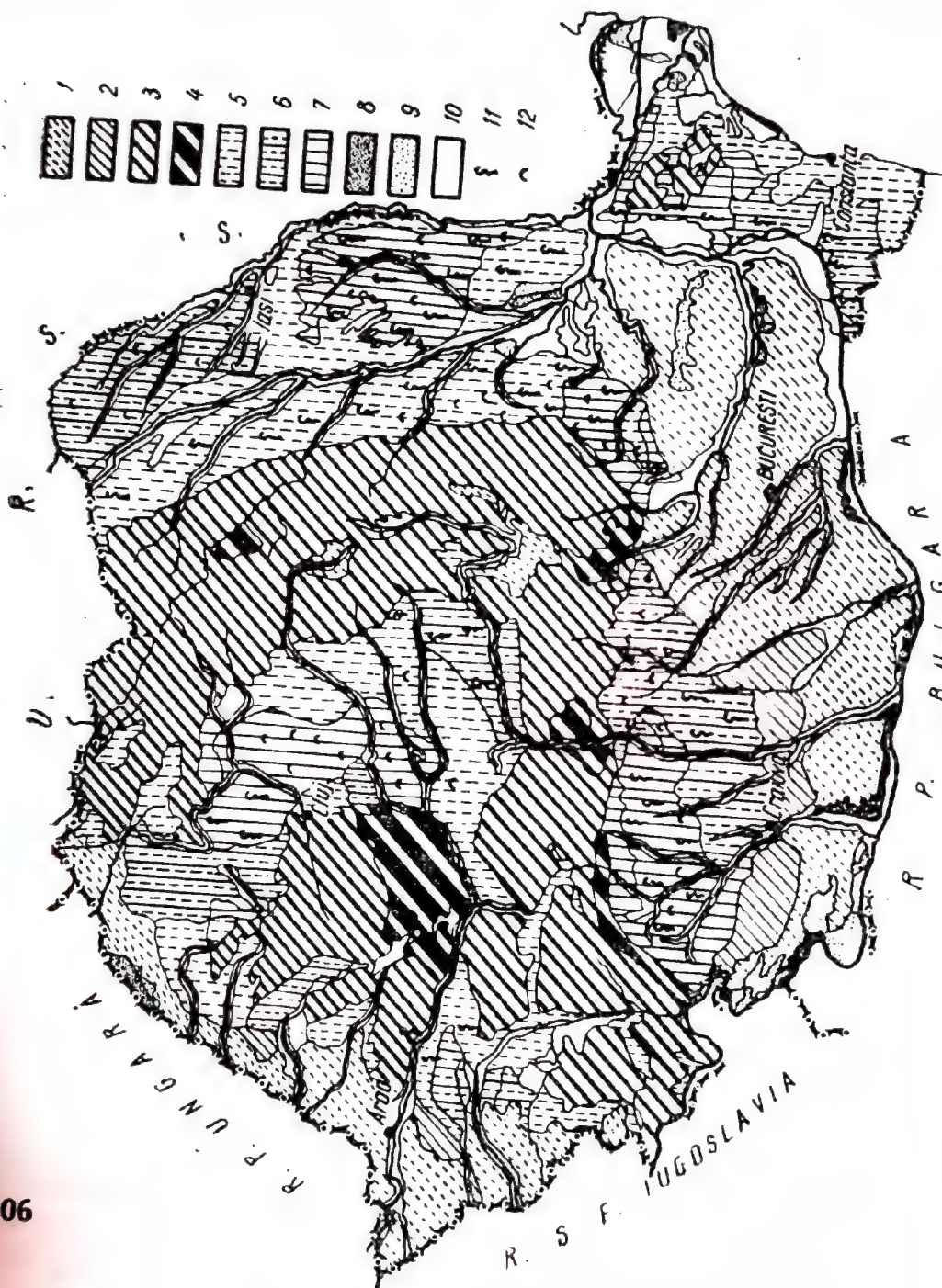


Fig. 82. Harta schematică a proceselor actuale de eroziune a solului în Republica Socialistă România (după M. Moțoc, — 1963).
LEGENDĂ:

1. Soluri cu eroziunea neapreciabilă pe majoritatea suprafeței; accidental eroziune de mal în lungul rețelei hidrografice. 2. Soluri cu eroziunea neapreciabilă pe majoritatea suprafeței; în lungul rețelei hidrografice eroziune în adâncime și suprafață. 3. Soluri montane cu eroziune neapreciabilă pe majoritatea suprafeței; frecventă eroziunea geologică (roci compacte la zi) pericol de eroziune foarte puternică și excesivă prin folosirea nerațională a terenului. 4. Soluri montane frecvent afectate de eroziune în suprafață și fenomene torențiale, datorită despăduririlor sau pășunatului nerațional. 5. Soluri cu eroziune slabă și moderată. 6. Soluri cu eroziune puternică. 7. Soluri cu eroziune foarte puternică și excesivă. 8. Nisipuri mobile și semimobile. 9. Soluri nisipoase slab și moderat erodate sau predispușe eroziunii eoliene. 10. Soluri de luncă; predomină procese de aluvionare și coluvionare. 11. Ogașe și ravene frecvente. 12. Aluneări frecvente.

arătură, dar orizontul cu humus se reduce treptat dacă nu se aplică măsurile de combatere a eroziunii.

La eroziunea de adâncime, fenomenul capătă caracter permanent. Se formează astfel *rigole*, cu adâncimea de 20—50 cm și fundul paralel cu suprafața solului, *ogașul*, a cărui adâncime este de 0,5—2 m, *ravena*, cu adâncimea de 2—20 m, lățimea de 10—50 m și fundul în trepte și, în sfârșit, *torentul*, care reprezintă forma cea mai avansată a eroziunii de adâncime. Torentul se transformă, de fapt, într-un curs de apă, dar numai temporar, cu viituri puternice [24] (fig. 83, 84 și 85).

Un torent se compune schematic din părțile arătate în figura 86.

b) *Factorii care determină eroziunea prin apă*. Fenomenele de eroziune sînt determinate în principal de climă, relief, solul și roca pe care s-a format, vegetația și activitatea omului.

Clima influențează eroziunea prin precipitații, temperatură, vînturi etc. În aceleași condiții de relief, în regiunile cu precipitații mai multe și repezi, eroziunea este mai intensă decît în regiuni mai secetoase. În regiuni cu relief frământat, eroziunea este mai puternică decît în regiuni cu relief plan. Pe pante mai mari, eroziunea este mai puternică decît pe pante mai mici.

Dăm în tabelul 72 rezistența la eroziune a diferitelor soluri din țara noastră [41].

Tabelul 72

Gruparea solurilor din Republica Socialistă România în raport cu rezistența lor la eroziune

Clase de soluri	Categoria de rezistență
I. Soluri rezistente la eroziune în orizontul de acumulare a humusului și mai puțin rezistente în orizonturile următoare:	1 Soluri schelet 2 Soluri bălane și cernoziomuri castanii-deschise 3 Cernoziomuri castanii 4 Cernoziomuri ciocolatii 5 Cernoziomuri levigate 6 Cernoziomuri tipice
II. Soluri slab rezistente în orizontul de acumulare a humusului și mai rezistente în orizonturile următoare:	1 Soluri podzolice 2 Soluri brune podzolite 3 Soluri brune-roșcate de pădure
III. Soluri la fel de rezistente în orizontul de acumulare a humusului și în orizonturile următoare:	1 Soluri brune de pădure 2 Soluri rendzinice

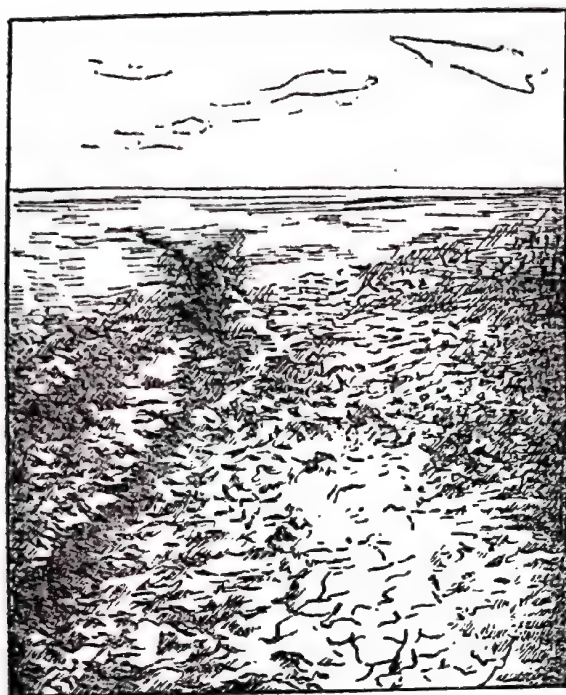


Fig. 83. Rigolă (după M. Moțoc — 1963).



Fig. 84. Ogaș (după M. Moțoc — 1963).



308 Fig. 85. Ravenă (după M. Moțoc — 1963).

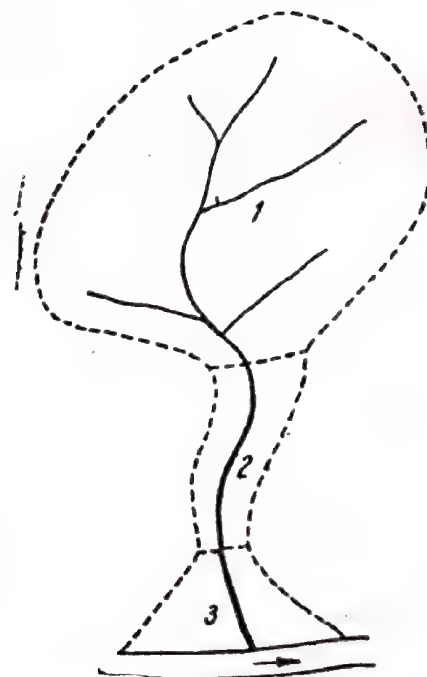


Fig. 86. Părțile componente ale unui torent:

1 — bazinul de colectare; 2 — canalul de scurgere; 3 — conul de dejecție (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Principalele măsuri agrotehnice și ameliorative pe terenurile în pantă

Vegetația apără solul de eroziune în raport cu densitatea, aparatul foliar, modul de fixare a solului, permeabilitatea pentru aer și apă a solului sub culturi etc. Leguminoasele și gramineele perene, începând din al doilea an de viață, apără cel mai bine solul împotriva eroziunii, iar cel mai slab se comportă plantele prășitoare.

Omul a contribuit în mare măsură la procesul de eroziune prin defrișări, desteleniri, executarea arăturilor și a altor lucrări în sensul pantei etc. Acest proces s-a desfășurat foarte intens în timpul capitalismului, când defrișările și destelenirile neraționale, orientarea loturilor țărănești și executarea lucrărilor solului din deal la vale au favorizat foarte mult eroziunea.

Pagubele provocate de eroziune se referă la scăderea fertilității solului și micșorarea recoltelor, reducerea suprafețelor arabile, distrugerea căilor de comunicație, a așezărilor omenești și a construcțiilor, înrăutățirea regimului hidrologic și colmatarea lacurilor cu material erodat etc.

Combaterea eroziunii solului și evitarea acestor pagube necesită identificarea pe teren și delimitarea pe hartă sau pe un plan a eroziunii într-o regiune oarecare și pe întreaga țară.

Cartarea eroziunii se face la scara de 1/1 000—1/10 000, notându-se cu semnele internaționale gradele de eroziune întâlnite pe teren [41] (tabelul 73).

Tabelul 73

Clasificarea și notarea solurilor cu eroziunea în suprafață

Gradul de eroziune	Categorია sau clasa de eroziune	Gradul de eroziune a orizonturilor la diferite tipuri de sol		
		La cernoziomuri	La soluri de pădure	La soluri în formare cu profil slab diferențiat
1	2	3	4	5
1	zIU Erone slabă	S-a erodat pînă la 25% din orizontul A	S-a erodat pînă la 25% din orizontul A sau $\frac{1}{2}$ din A ₁	S-a erodat 25% din orizontul A
2	Eroziune moderată	S-a erodat 25—50% din orizontul A	S-a erodat 25—50% din orizontul A sau A ₁	S-a erodat 25-50% din orizontul A
3	Eroziune moderată spre puternică	S-a erodat 50—75% din orizontul A	S-a erodat 50 — 75% din orizontul A sau A ₁	S-a erodat complet orizontul A și s-a ajuns la orizontul de trecere
4	Eroziune puternică	S-a erodat peste 75% din orizontul A și chiar o parte a orizontului de trecere slab humificat	S-a erodat complet orizontul A și s-a ajuns la B ₁	S-a erodat aproape complet și orizontul de trecere
5	Eroziune foarte puternică sau excesivă	Eroziunea a depășit orizontul de trecere și s-a ajuns la orizontul C sau roca mamă	Eroziunea a ajuns la B ₂ sau orizontul C	Eroziunea a ajuns la roca mamă

2. Combaterea eroziunii pe suprafețele arabile

Măsurile de combatere a eroziunii solului pe suprafețele arabile trebuie să cuprindă: organizarea antierozională a teritoriului, alegerea și gruparea culturilor în asolamente pentru protejarea solului, aplicarea unui sistem rațional de lucrări ale solului și de îngrășare a culturilor, executarea de lucrări speciale hidrotehnice etc.

a) *Organizarea antierozională a teritoriului.* Această lucrare începe cu organizarea intergospodărească, prin care se delimitează suprafețele agricole, silvice, apele etc., comasarea suprafețelor fiecărei gospodării între hotare alese în mod rațional, stabilirea rețelei de drumuri și stabilirea suprafețelor pe categorii de folosință în cadrul unităților agricole.

În cadrul proiectului de organizare a teritoriului fiecărei gospodării, se stabilește profilul gospodăriei, categoriile de folosință a terenului, centrele de producție, agrotehnica ce trebuie aplicată, măsurile speciale antierozionale etc. Proiectul se întocmește la scara 1/500—1/10 000.

O deosebită importanță în organizarea interioară a fiecărei gospodării o are parcelarea teritoriului arabil în sole sau tarlale și alegerea asolamentelor, amplasarea drumurilor în raport cu relieful și cerințele gospodăriei, amplasarea culturilor în cadrul solilor etc.

b) *Plantele cultivate și plasarea lor în asolamente.* În condițiile țării noastre, ploile torențiale de la sfârșitul primăverii și prima jumătate a verii constituie principalul factor care determină eroziunea solului. Cu cât o cultură acoperă mai bine solul în perioada mai-august, cu atât îl protejează mai bine împotriva eroziunii.

Culturile care protejează foarte bine solul sînt leguminoasele și gramineele perene, începînd din al doilea an de folosință. Culturi bune protectoare sînt cerealele păioase și leguminoasele pentru boabe, iar cel mai slab protejează solul plantele prășitoare. Dacă solul manifestă o rezistență bună la eroziune, plantele prășitoare se pot cultiva pe pante pînă la 7—8%, leguminoasele anuale pînă la 10—14%, cerealele păioase pînă la 15—18%, fără a se aplica alte măsuri, în afară de lucrările solului și semănatul în direcția curbelor de nivel [41].

Cerințele economice ne indică deseori ca proporția de porumb și alte prășitoare să fie destul de mare. În ultimii ani se dă o atenție tot mai mare culturilor intercalate cu porumb. Aceste culturi, cum sînt soia, fasolea, dovlecii etc. măresc gradul de acoperire al solului și micșorează viteza scurgerii apei pe suprafețele cultivate cu porumb.

Pe terenul plan și pe pante pînă la circa 3—4% se pot introduce asolamente care să îmbrace ambele categorii de relief. În asemenea situații, lucrările solului pentru semănat, semănatul și întreținerea culturilor se pot face în toate direcțiile [69].

Pe pante mai mari, pînă la circa 15—20%, se introduc asolamente de cîmp cu o proporție diferită de prășitoare și cereale păioase, care corespund în general condițiilor întîlnite pe Podișul Moldovei, Podișul Transilvaniei și în bună parte chiar în Dobrogea.

Pe pante mai mari de 15—20‰, când intensitatea eroziunii crește, proporția plantelor prășitoare trebuie să scadă.

În cazul când prin agrotehnica aplicată eroziunea este mare, trebuie introduse asolamente de protecție, cu o proporție însemnată de leguminoase perene (lucernă, sparcetă, trifoi etc.) ; pe 4—5 sole se cultivă leguminoase perene, iar pe restul soarelui, plante anuale.

Se caută ca o solă să corespundă unui versant sau unei părți a versantului, adică unei unități de relief cu aceeași expoziție și cu pantă uniformă. În acest caz, latura lungă a solei corespunde direcției curbilor de nivel.

Suprafața unei sole poate fi de 40—60 ha în asolamentele agricole și de 10—30 ha în asolamentele de protecție, în cazul când nu se aplică sistemul de cultură în fâșii sau sistemul în benzi înierbate. Cea mai bună formă a soarelui este dreptunghiulară și după aceea trapezoidală. Se va căuta ca lungimea unei sole să fie de 1 000—1 200 m la asolamentele agricole și de 600—800 m la asolamentele de protecție.

Pe versanții neuniformi, laturile soarelui devin curbate, ca și solele, pentru a urmări cât mai aproape curbele de nivel.

Lățimea soarelui depinde de lungimea acestora și a versantului, de distanța între perdelele de protecție antierozionale, în cazul când acestea sînt deja plantate sau proiectate etc.

Prezența pe aceeași pantă, asolament sau solă, în fâșii alternative, a plantelor cu efect antierozional diferit, dă bune rezultate. Astfel, fâșiile de păioase, culturi anuale de nutreț sau leguminoase pentru boabe pot alterna cu prășitoarele, realizîndu-se astfel *sistemul de cultură în fâșii*. Acest sistem este necesar să se aplice pe pantele mai mari de 7—8‰ și este eficace pe pante pînă la circa 20‰.

Fâșiile trebuie să aibă o anumită lățime, în raport cu mărimea pantei, regimul de precipitații din perioada cu ploi abundente, felul culturilor filtrante (culturile neprășitoare care rețin scurgerile), rezistența solului la eroziune etc., iar pe toată lungimea lor au o lățime egală. Pentru condițiile din țara noastră fâșiile pot să aibă următoarele lățimi [41] :

- la pantele pînă la 10‰ 150—60 m ;
- la pantele de 10—15‰ 60—30 m ;
- la pantele de la 15—20‰ 30—20 m.

Lățimea fâșiilor se stabilește și în funcție de multiplul lățimii semănătorilor pentru cereale și prășitoare și a cultivatoarelor pentru prășitoare.

Un sistem asemănător este *sistemul de cultură în benzi înierbate*, care se aplică în regiunile mai umede, unde eroziunea poate căpăta forme mai intense. În acest sistem, fâșiile cu plante anuale alternează cu benzile cultivate cu ierburi perene. Acestea din urmă au o lățime constantă, dacă terenul are o pantă uniformă sau o lățime variabilă, dacă terenul are o pantă neuniformă.

Efectul protector și filtrant al benzilor înierbate este mai mare decît al fâșiilor cultivate cu plante anuale neprășitoare. Lățimea benzilor se alege, de asemenea, ca să corespundă cu multiplul semănăturilor folosite.

Pe treimea superioară a versantului, lăţimea benzilor poate fi de 4—6 m, pe treimea mijlocie de 6—8 m, iar către piciorul pantei de 6—10 m. Dacă panta are un profil concav, lăţimea benzilor către piciorul pantei poate fi aceeaşi ca şi pe treimea mijlocie. Lăţimea fîşiiilor cultivate cu prăşitoare variază în funcţie de mărimea pantei, ca şi la sistemul de cultură în fîşii.

Distanţa dintre benzile tampon variază în funcţie de mărimea pantei, astfel [35] :

- la panta de 4—10% . . . 50—150 m ;
- la panta de 10—15% . . . 30— 50 m ;
- la panta de 15—25% . . . 20— 30 m ;
- la panta de 25—30% . . . 10— 20 m.

În ce priveşte influenţa benzilor tampon asupra eroziunii solului, prezentăm în tabelul 74 datele obţinute la staţiunea Perieni.

Tabelul 74

Influenţa benzilor-tampon asupra eroziunii solului
la Perieni, regiunea Iaşi (1960—1962)

Variantele	Sol erodat, t/ha		
	1960	1961	1962
Teren încadrat în benzi	0,2—0,5	0,3—0,9	1,5—3,2
Teren fără benzi	1,0—1,5	1,8—2,6	8,9—9,7

c) *Executarea lucrărilor solului pe terenurile în pantă.* Arătura se face în direcţia curbelor de nivel, prin folosirea plugurilor purtate reversibile de tractor sau a plugurilor reversibile de animale. Când brazda se aruncă în amonte au loc deplasări de sol de 3—4 ori mai reduse decât în cazul când brazda se aruncă în aval. Plugul reversibil purtat PRP-2-35 poate ara la 25—27 cm adâncime, aruncînd brazda în amonte pe pante pînă la circa 25% şi în aval pe pante pînă la circa 15%.

Pe pante mai mari de 25% trebuie folosite plugurile reversibile de animale, aruncîndu-se brazda în jos. Cu acestea se poate ara pe pante pînă la circa 30%.

Cu plugurile şi tractoarele obişnuite se poate lucra normal, aruncîndu-se brazda fie în jos, fie în sus, pînă la pante de circa 15%. Pe pante mai mari, tractorul cu roţi începe să derapeze şi să patineze, calitatea arăturii scade, iar consumul de carburanţi creşte.

Deraparea şi patinarea, precum şi pericolul de răsturnare sînt mai reduse la tractoarele cu şenile decât la cele cu roţi. Conducerea tractoarelor pe direcţia curbelor de nivel se face uşor dacă pe ele se instalează eclimetre.

312 Fiecare coamă de brazdă formează un mic obstacol în calea scurgerii apei din ploi sau zăpezi, silind-o să se infiltreze în sol, ceea ce influenţează pozitiv asupra recoltelor.

Arătura executată oblic faţă de curbele de nivel poate da rezultate mai bune pe solurile grele, luto-argiloase şi argiloase, din regiunile umede şi răcoroase, în special pe versanţii nordici, unde permite drenarea uşoară a excesului de apă şi ameliorarea însuşirilor fizice şi biochimice ale solului.

Principalele măsuri agrotehnice și ameliorative pe terenurile în pantă

Arătura pe pante trebuie făcută astfel încât pământul să se așeze pînă la venirea ploilor de toamnă și a înghețului.

Pe solurile cu orizontul cu humus suficient de gros, arătura poate fi executată la 25—30 cm, cu sau fără subsolaj. Dacă stratul cu humus are o grosime mică este mai bine să se are cu întoarcerea brazdei pe grosimea stratului cu humus și să se afîneze prin subsolaj încă 10 cm [59] (tabelul 75).

Tabelul 75

Producția de porumb boabe dublu hibrid pe cernoziomul
cu panta de 14% la stațiunea Podul Iloaie, regiunea Iași

Variantele	Ingrășat cu 20 t/ha bălegar plus 48 kg/ha N și 48 kg/ha P_2O_5		
	kg/ha	%	Diferența
1. Arat vara la 20 cm	3 984	100	—
2. Arat vara la 30 cm	4 685	118	702
3. Arat vara la 30 + 10 cm subsolaj	4 813	129	830
4. Arat vara la 40 cm	4 567	117	584

În general, arătura în direcția curbelor de nivel reține apa pe pante pînă la 8—10‰, în timp ce pe pante de 15—20‰ reținerea are loc într-o măsură mică.

Arătura de bază se lasă negrăpată, indiferent de regiune și expoziție. Bulgări de pământ și coamele brazdelor opresc în bună măsură scurgerea apei și eroziunea solului.

Reținerea scurgerilor pe versanți se mai poate realiza dacă terenul se desfundă la 50—60 cm adîncime, pe fișii cu lățimea de cîțiva metri, la 20—50 m una de alta, iar între fișii arătura se face, în mod obișnuit, cu sau fără subsolaj.

Cînd arătura de bază se execută schimbînd adîncimea la fiecare cursă sau la 2—3 curse ale agregatului, pe suprafața solului apar coame care împiedică scurgerea apei pe versanți.

Prima lucrare în primăvară este grăpatul cu grapa cu colți sau cu discuri sau cultivația în lungul curbelor de nivel. Dacă după arătura de bază s-au executat în toamnă anumite lucrări suplimentare (praguri, gropi etc.), care să împiedice scurgerea apei pe pantă, o dată cu pregătirea solului pentru în-sămîntat în primăvară, ele trebuie distruse, solul nivelat și mărunțit în vederea semănatului.

Pentru culturile care se seamănă mai tîrziu se repetă lucrările cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri, solul menținîndu-se curat de buruieni, afînat la suprafață dar așezat în adîncime.

Pentru semănatul culturilor de toamnă se fac aceleași lucrări ca și pe suprafețele plane, în funcție de planta premergătoare, fără a se mai executa lucrări suplimentare (gropi, praguri etc.) pentru împiedicarea scurgerilor de suprafață care ar împiedica semănatul. Semănatul de timpuriu al cerealelor de toamnă face ca solul să se fixeze încă din toamnă, să se acopere cu un covor de vegetație care să-l protejeze în lunile mai-iunie, cînd cad ploi abundente.

Orientarea rîndurilor la culturile care se seamănă în rînduri obișnuite în lungul curbelor de nivel protejează solul mai bine decît orientarea din deal la vale.

Semănatul porumbului și al altor prășitoare trebuie făcut, de asemenea, în lungul curbelor de nivel, indiferent de zonă. O metodă agrotehnică simplă și eficientă constă în semănatul porumbului în rigole, în afară de regiunile umede și răcoroase. Rigolele pot fi făcute în timpul semănatului, adaptînd la semănătoare mici corpuri de răriță care să înlăture pămîntul [35] (tabelul 76).

Tabelul 76

Influența diferitelor metode de semănat asupra producției de porumb și a eroziunii la stațiunea Perieni, regiunea Iași (1959—1960)

Variantele	Producția de boabe kg/ha	Diferența față de mar-tor, kg/ha	Sol erodat t/ha
Semănat din deal la vale	2 100	Mt.	116,2
Semănat în cuiburi în pătrat	2 040	— 60	115,9
Semănat în chinconz	2 130	30	106,4
Semănat în rînduri duble	2 170	70	115,7
Semănat în rigole	2 300	200	1,5

O dată cu executarea lucrărilor de prășit, în cursul lunilor mai—iunie, rigolele se astupă treptat, încît servesc la reținerea apei pe versanți în anotimpul cel mai bogat în precipitații.

Dacă se intervine la porumb cu 1—2 lucrări de rărițat după prima prășilă, eroziunea este împiedicată, iar recolta crește. Rărițatul porumbului dă rezultate cu atît mai bune, pe pante sub 20%, cu cît panta este mai uniformă, fără să prezinte microdepresiuni și microridicături, iar rîndurile să fie orientate în direcția curbelor de nivel. Dacă panta nu este uniformă, apa din ploii se strînge pe rigole în microdepresiuni, unde poate stagna, sau se scurge, provocînd ea însăși rigole în sensul pantei principale.

În S.U.A., pe solurile ușoare, erodate, se practică „sistemul de cultură cu strat vegetal protector” sau „sistemul agrotehnic prin mulcire” la prășitoare și păioase. Mulciul sau stratul vegetal protector se realizează din paie, coceni sau alte resturi organice mărunțite.

În țara noastră s-au obținut puține date privind aplicarea unor laturi ale acestui sistem pe terenurile în pantă. De pildă, Timaru și colaboratorii [59] arată că împrăștiind 5 000 kg/ha paie mărunțite, recolta de porumb a crescut cu 730 kg/ha, iar eroziunea a dispărut. Aceste date însă nu pot fi generalizate, fiind considerate valabile pentru regiunile mai secetoase și cu soluri mai ușoare. În regiunile mai umede, mulcirea combate de asemenea eroziunea, dar în multe cazuri contribuie la scăderea recoltelor de porumb, deoarece solul se menține rece și cu activitate microbiologică redusă. La cartofi mulcirea cu paie mărunțite dă rezultate bune.

d) *Îngrășarea culturilor pe terenurile în pantă.* Prin îngrășare plantele se dezvoltă mai repede și mai puternic, acoperă și protejează mai bine solul, se acumulează mai multe resturi organice și humus, iar fertilitatea se reface mai repede.

Solurile erodate reacționează puternic atât la îngrășăminte minerale, cât și la îngrășăminte organice sau organice și minerale date împreună.

Sporuri importante și sigure de recoltă se obțin atunci când îngrășămintele minerale cu azot și fosfor se dau împreună. Potasiul singur sau împreună cu azotul și fosforul dă sporuri mici sau nu asigură nici un spor. Numai cartoful reacționează mai evident pe solurile brune de pădure podzolite la îngrășarea cu potasiu împreună cu azot.

Gunoii de grajd în doze de 20—30 t/ha dat împreună cu P_{48} aduce la cereale aproximativ același spor de recoltă ca și îngrășarea completă (N, P, K) cu doze moderate ($N_{64} P_{32} K_{40}$), în timp ce la prășitoare, îngrășămintele organice și minerale date împreună au o eficacitate mai mare.

Cerealele de toamnă valorifică în primul an îngrășămintele minerale mai bine decât porumbul, în timp ce porumbul valorifică bine îngrășămintele rămase după grâu. Din motive organizatorice este mai bine însă ca gunoiul de grajd cu superfosfat să se dea la porumb, iar îngrășămintele minerale, la grâu.

În general, cea mai economică este îngrășarea moderată cu $N_{64} P_{32} K_{40}$ — $N_{96} P_{64} K_{40}$ kg/ha, sau 20—30 t/ha gunoi de grajd plus P_{48} kg/ha.

La prășitoare, gunoiul de grajd și superfosfatul plus circa jumătate din îngrășămintele cu azot se dau toamna, iar restul de azot se poate da primăvara până la semănat.

La cerealele de toamnă superfosfatul se dă în vară sau toamnă, iar azotul jumătate toamna și jumătate primăvara de timpuriu, înainte de reînceperea vegetației. În cazul când gunoiul de grajd se folosește la grâu, el trebuie introdus sub brazdă cât mai devreme, în vară sau cel mai târziu cu 2—3 săptămâni înainte de semănat.

3. Lucrările speciale pentru combaterea eroziunii solului pe suprafețele arabile

Printre lucrările speciale de combatere a eroziunii sînt: nivelarea terenurilor erodate, valurile de pămînt, agroterasele și perdelele [24].

Nivelarea terenurilor erodate se face prin distrugerea coamelor dintre fostele loturi individuale și dirijarea scurgerilor de apă către locuri unde nu pot produce pagube. Lucrarea se execută cu gredere și buldozere sau chiar cu mijloace mai simple, adaptate la tractoarele obișnuite.

Valurile de pămînt au rolul de a împiedica apa să se scurgă, silind-o să pătrundă în sol sau dirijînd scurgerea ei printr-un șanț construit în amonte de val.

Pe pante pînă la 10—12% se construiesc *valuri cu bază largă*, de circa 9 m și talazuri cu pante mici, care se cultivă ca și restul versantului, iar șanțul are

adâncimea de 30—40 cm, în timp ce pe pante de 10—15% se construiesc *valuri cu bază îngustă*, de 4—7 m, care se pot cultiva mai greu, iar șanțul din amonte are 40—50 cm adâncime (fig. 87 și 88).

Valurile pot fi orizontale, adică paralele cu curbele de nivel, sau puțin înclinate cu 0,3—0,9‰ față de curbele de nivel.

Valurile orizontale rețin toată apa care cade între ele, în amonte, când sînt



Fig. 87. Val de pământ cu bază largă:

a — șanțul; b — baza valului; c — creasta valului; h — înălțimea valului
(după I. M. Gheorghiu — 1964).

închise la capete cu pinteni sau pot să permită scurgerea unei părți din apă, când sînt deschise la capete, spre locuri unde nu poate produce pagube.

Ele trebuie să rețină toată apa care cade în amonte, pînă la valul următor, să fie egale cu lungimea tarlalei și să permită executarea lucrărilor agricole.

Valurile înclinate permit scurgerea excesului de apă în locuri speciale unde, de asemenea, nu poate produce pagube.

Pe pante mai mici, de 2—4‰, valurile se construiesc cu ajutorul plugului, executînd arătura la cormană sau folosind plugul obișnuit și plugul terasor. Pe pante mai mari se folosește grederul.

Agroterasele se construiesc pe pante mai mari de 15‰ și se pot realiza în timp, fie cu ajutorul plugului, fie prin lucrări speciale. Plugul se folosește, de pildă, dacă se răstoarnă brazda în aval, pentru a se forma terase între două benzi înierbate.



Fig. 88. Val cu bază îngustă (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Agroterasele se mai pot forma prin săparea de șanțuri cu plugul sau cazmaua și formarea cu pămîntul mobilizat a valurilor în amonte de săpătură (fig. 89).

Perdelele de protecție antierozionale acoperă solurile în pantă sub formă de fișii de diferite lățimi, rețin apa de scurgere provenită din zăpezi și ploi, fixează solul pe care îl acoperă și se opun eroziunii. După scopul și amplasarea lor perdelele pot fi [24]:

- perdele de protecție pe cumpelele de separare a apelor;
- perdele de protecție pentru regularizarea scurgerilor de pe versanți;
- plantații de protecție pe terenuri cu pante abrupte și soluri foarte puternic erodate;
- perdele de protecție pe marginea ravenelor.

Tabelul 77

Raionarea măsurilor și a lucrărilor de combatere a eroziunii solului pe terenurile arabile în Republica Socialistă România

Unitatea naturală	Măsuri și lucrări în raport cu panta		
	3—10%	11—20%	21—30%
1	2	3	4
1) Stepa și silvostepa Moldovei și Dobrogei	Asolamente de câmp obișnuite cu prășitoare, lucrările solului în direcția curbelor de nivel. Pe pante mai lungi de 250 m și mai mari de 6—7% se aplică sistemul de cultură în fișii. În bazinele de colectare a ravenelor se execută valuri de pământ	Se reduce proporția de prășitoare, culturi în fișii. În bazinele de colectare a ravenelor se construiesc valuri de pământ cu bază îngustă. Se plantează perdele de protecție antierozionale pe curbele de nivel	Asolamente de protecție cu o solă de prășitoare, o atenție mare se dă îngrășămintelor organice și minerale cu azot și fosfor. Pe soluri slab rezistente la eroziune se pot planta vii
2) Zona solurilor de pădure din Moldova	Lucrările solului se execută în direcția curbelor de nivel. Pe pante mai mari de 7—8% se aplică sistemul de cultură în fișii sau în benzi înierbate	Sistemul de cultură în fișii sau în benzi înierbate. Pe soluri cu rezistență mică la eroziune se reduce proporția de prășitoare. Cultura intercalată de leguminoase anuale cu porumb	Asolamente de protecție a solului, construirea de agroterase, aplicarea de îngrășăminte organice și minerale cu azot și fosfor. Împădurirea ravenelor și a suprafețelor cu eroziune puternică
3) Cîmpia Transilvaniei	Culturi semănate în direcția curbelor de nivel, semănatul porumbului în rigole. Pe pante mai mari de 8% se folosește sistemul de cultură în fișii	Sistemul de cultură în fișii, cultura intercalată a leguminoaselor cu porumb, cu reducerea în unele cazuri a proporției de prășitoare	Asolamente de protecție, pe pante mai puțin înșorite se construiesc agroterase, îngrășăminte organice și minerale
4) Podișul Tiranelor, Podișul Someșan și zona dealurilor cu soluri de pădure	Măsuri asemănătoare ca cele aplicate pe solurile de pădure din Moldova, plus evacuarea excesului de apă. Lucrările solului se fac cu o înclinare de 5—6% față de curbele de nivel, iar pe cele cu apă freatică aproape de suprafață se fac drenuri și canale înclinate și deșeușe înierbate		
5) Dealurile de piemont din vestul și sudul țării și restul dealurilor subcarpatice din această zonă	Suprafețele arabile sînt mai reduse. Se aplică sistemul de cultură în fișii sau în benzi înierbate. Pantele mai mari de 20% se plantează cu pomi sau vie. Împădurirea ogașelor și ravenelor, reducerea suprafețelor ocupate cu porumb și ridicarea fertilității solurilor erodate		

Lăţimea perdelelor depinde de intensitatea maximă a ploilor din regiune, de valoarea maximă a coeficientului de scurgere, de distanţa de la cumpăna de separare a apelor la marginea plantaţiei sau de distanţa dintre plantaţii şi perdele, de intensitatea infiltraţiei pentru apă a plantaţiei. Pe solurile cu o

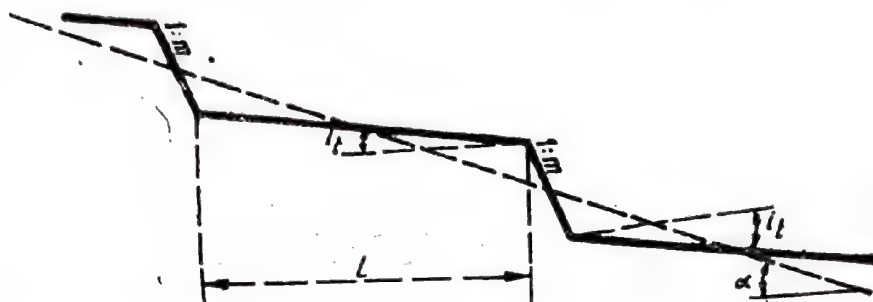


Fig. 89. Schema unei agroterase (după I. M. Gheorghiu, — 1964).

mare capacitate de infiltrație, plantațiile de protecție antierozională nu mai sînt necesare, iar pe cele cu capacitate de infiltrație mai redusă, lăţimea perdelelor poate fi de circa 20—30 m.

Perdelele antierozionale cuprind ca specii principale stejarul, salcîmul, ulmul de Turkestan și alte specii, iar în etajul inferior diferiți arbuști pentru a reține cît mai bine apa.

În țara noastră perdelele de protecție antierozionale sînt mai necesare în Dobrogea și Podișul Moldovei.

f) *Raionarea măsurilor de combatere a eroziunii solului pe terenurile arabile.* Metodele de combatere a eroziunii solului trebuie aplicate diferențiat, în raport cu condițiile de climă și sol, relief etc.

Ținînd seama de acești factori, pentru fiecare unitate naturală s-au elaborat principalele măsuri necesare combaterii eroziunii solului [41] (tabelul 77).

Limita superioară a terenurilor arabile se consideră panta de circa 30%.

PRINCIPALELE MĂSURI AGROTEHNICE PE NISIPURI ȘI NISIPURILE SLAB SOLIFICATE

Printre suprafețele de teren care dau încă o producție slabă sînt nisipurile și nisipurile slab solificate, răspîndite în cîteva regiuni din țara noastră, așa cum am văzut în partea de Pedologie.

1. Principalele culturi de cîmp pe nisipuri și plasarea lor în asolamente

Dintre cereale, un loc important pe nisipuri îl ocupă secara și porumbul pentru boabe și siloz. Secara este mai adaptată la cultura pe nisipuri decît porumbul, putînd să dea recolte mulțumitoare chiar pe dune sau pe panta dunelor, în timp ce porumbul asigură recolte mai bune pe interdune, unde apa freatică este mai aproape de suprafață, iar proporția de humus și argilă este mai mare. O cultură apreciată pentru nisipuri este sorgul, plantă rezistentă la secetă și arșiță. Dintre leguminoasele anuale se poate cultiva fasolea pentru boabe și păstăi, fasolița (*Vigna sinensis*) pentru boabe, nutreț verde, pășune și nutreț murat și lupinul pentru îngrășămînt verde și boabe.

Pe nisipurile din nord-vestul țării, unde reacția este slab acidă, dă rezultate bune lupinul galben și lupinul albastru, iar pe cele din Oltenia, sărace în calciu, reușește lupinul alb.

Culturi bine adaptate sînt pepenii verzi și galbeni comestibili, pepenele furajer și dovleacul furajer. Dintre plantele industriale se poate cultiva floarea-soarelui și tutunul. Floarea-soarelui reușește bine în special pe nisipurile mai bogate în argilă și humus, în timp ce tutunul din varietatea Virginia dă produții mulțumitoare chiar pe nisipurile mai sărace.

Pe nisipurile din nord-vestul țării se pot cultiva cartofii.

Culturile pe nisipuri pot fi plasate în asolamente în care predomină plantele prășitoare și cerealele păioase. În unele cazuri se cultivă pe o solă lupin sau alte plante pentru îngrășăminte verzi, fără însă ca proporția de prășitoare și cereale păioase să scadă sub 65—70%. Se pot introduce astfel asolamente

cu prășitoare, cu prășitoare și păioase, asolamente cu păioase și asolamente cu îngrășăminte verzi, după următoarele scheme [36]: a) 1 — seară cu îngrășăminte minerale; 2 — prășitoare cu gunoi (porumb); b) 1 — seară cu îngrășăminte minerale; 2 — culturi de bostănoase cu îngrășăminte organo-minerale la cuib; 3 — prășitoare cu gunoi (porumb, cartofi); c) 1 — seară cu îngrășăminte minerale; 2 — seară cu îngrășăminte minerale și organice; 3 — porumb cu îngrășăminte minerale; d) 1 — seară cu îngrășăminte minerale; 2 — seară cu îngrășăminte organice și minerale; 3 — seară cu îngrășăminte minerale; 4 — prășitoare cu îngrășăminte minerale; e) 1 — leguminoase pentru boabe cu îngrășăminte minerale; 2 — seară cu îngrășăminte minerale; 3 — porumb cu gunoi; 4 — floarea-soarelui cu îngrășăminte minerale; f) 1 — lupin pentru boabe și îngrășămînt verde cu îngrășăminte minerale; 2 — seară cu îngrășăminte minerale; 3 — porumb cu gunoi; 4 — leguminoase cu îngrășăminte minerale; 5 — prășitoare cu îngrășăminte minerale.

Pe nisipurile din nord-vestul țării, unde cad circa 600 mm precipitații anual, după seară sau altă cultură care se recoltează în vară se poate însămînța porumb pentru masă verde sau lupin pentru îngrășămînt verde, după care urmează, în primăvară, cartofi sau porumb pentru boabe.

O dată cu lucrările de organizare a teritoriului pe nisipuri, este necesar să se proiecteze și locul perdelelor forestiere de protecție, care au un rol deosebit în împiedicarea eroziunii eoliene, în micșorarea vitezei vînturilor calde și uscate și în apărarea culturilor.

2. Particularități privind lucrările solului pe nisipuri

Pe nisipuri, lucrările solului se pot executa la un conținut de umiditate mai variat decît pe solurile lutoase și argiloase. Nisipurile se lucrează însă cel mai bine atunci cînd sînt suficient de umede, pentru ca vîntul să nu spulbere grăunții de nisip.

Orientarea brazdelor trebuie să fie perpendiculară pe direcția vîntului dominant, pentru a face din fiecare coamă de brazdă un mic obstacol împotriva deflației.

La executarea lucrărilor de bază, după culturile care se recoltează în vară, dacă bat vînturi și vremea e secetoasă, arătura este bine să se facă toamna tîrziu, cînd nisipul este mai umed, în ferestrele iernii, sau să fie amînată pînă primăvara timpuriu.

Adîncimea arăturii de bază pentru semănăturile de primăvară trebuie să fie între 25—30 cm și chiar mai mult, sub care se îngroapă toate resturile rămase la recoltat și gunoiul de grajd, fără să se grăpeze.

După culturile care se recoltează tîrziu, arătura de bază se face în toamnă, în ferestrele iernii sau primăvara de timpuriu, de asemenea fără să se grăpeze.

În cazul cînd culturile de primăvară urmează după îngrășămînt verde ca cultură principală, arătura se face la 25—30 cm, spre toamnă, iar dacă îngră-

șămîntul verde s-a obținut de la cultura în miriște, arătura se face în toamnă, în timpul iernii sau primăvara timpuriu.

În aceste cazuri, la epoca pregătirii solului pentru însămînțatul culturilor timpurii de primăvară, terenul se prezintă, de obicei, fără buruieni și ușor de pregătit, încît după o afinare cu grapa cu colți se poate semăna.

Pentru culturile care se însămînțează mai tîrziu, arătura adîncă trebuie să rămîna nelucrată pînă în preajma semănatului, chiar dacă se acoperă cu buruieni. Micile denivelări rămase pe arătură și buruienile care apar ulterior feresc solul de deflație. Cu 3—4 zile înainte de semănat se lucrează cu cultivatorul, iar după semănat nu se grăpează, pentru a nu se distruge micile denivelări formate de brăzdarele semănătorii.

Pentru semănăturile de toamnă, după culturi care se recoltează de timpuriu, dacă bat vînturi și vremea e secetoasă, nu se ară imediat, ci miriștea rămîne ca un obstacol împotriva deflației grăunților de nisip. Arătura se poate face cu 2—3 săptămîni înaintea însămînțării culturilor de toamnă, la 20—30 cm, fără să se grăpeze. Dacă nu este pericol de spulberare a nisipului sau suprafața solului se prezintă denivelată, se grăpează atît înainte, cît și după semănat.

Cînd culturile de toamnă urmează după îngrășămînt verde, arătura pentru îngroparea masei vegetative devine arătură principală. Ea se face la 20—25 cm adîncime și se grăpează numai în cazul cînd nu există pericol de spulberare a nisipului (secetă, vînt). Înainte de semănat sau după semănat folosirea grapei cu colți depinde de aceiași factori pe care i-am arătat în cazul cînd aceste culturi urmează după plante care se recoltează de timpuriu.

3. Îmbunătățirea fertilității nisipurilor și sistemul de îngrășare

Pentru ameliorarea de durată a nisipurilor s-au încercat anumite metode.

O metodă a fost elaborată de Egérszegi Sándor de la Institutul de agrochimie și pedologie din Budapesta [22] și constă în îngroparea la 50—60 cm a 30—50 t/ha gunoi de grajd, printr-o arătură de desfundare.

În adîncime, gunoiul se descompune mai lent decît în stratul arabil, eliberează în 4—5 ani substanțele nutritive, contribuie la acumularea humusului și îmbunătățește însușirile fizice și chimice ale nisipului. La 4—5 ani se revine cu o îngrășare cu gunoi îngropat la circa 40 cm, iar după alți 4—5 ani, cu o altă îngrășare, la 25—30 cm.

Metoda Egérszegi a fost experimentată și la noi în țară pe nisipurile de la Tîmburești, regiunea Oltenia, prin îngroparea a 30 t/ha gunoi la 60 cm. S-a obținut în primul an, la porumb, un spor de recoltă de 79%, în al doilea an, la secară, sporul a fost de 50%, iar în al treilea an, la porumb, de 7% [36].

Metoda propusă de Egérszegi nu a căpătat pînă în prezent o aplicare largă, deoarece necesită cantități mari de gunoi și arătură de desfundare. 321

În ultimii ani, în R.P.U. s-a elaborat o metodă fizică de ameliorare a nisipurilor, prin folosirea bentonitei, propusă de Lajos Sarosi. Ea constă în formarea în sol, la circa 50 cm adîncime, a unui strat impermeabil pentru apă (Gh. Budoi, 1963).

Pentru utilizare, bentonita se extrage de la locul de unde se află în stare naturală, se mărunțește și se amestecă cu apă în proporție de 1 kg/4—5 l apă. Astfel preparată suspensia poate curge pe conducte, pe lângă cuțitele plugului.

În țara noastră s-a încercat cu rezultate bune fixarea nisipurilor de la Rușetu reg. Galați cu preparatul A.R.A.C.E.T. — S.F. obținut la Uzinele Rîșnov—Brașov. Cantitatea folosită a variat între 0,2 și 1% din greutatea solului uscat.

Datele obținute la iarba de Sudan au arătat că după tratarea cu A.R.A.C.E.T. — S.F. apa pătrunde ușor în nisip și este păstrată după aceea și valorificată mai bine de plante decât pe nisipul netratat. Ulterior preparatul nu suferă modificări datorită precipitațiilor, stimulează activitatea microflorei, fără a fi distrus de aceasta, contribuind la creșterea producției la iarba de Sudan pentru masă verde (T. Trandafirescu și I. Savu 1966). Rezultate promițătoare s-au obținut și pe nisipurile din sudul Olteniei tratate cu A.R.A.C.E.T. — S.F. cultivate cu porumb.

Pe nisipurile de la Tîmburești (Oltenia) încorporarea sub arătura de 55 cm a 20 t/ha pământ argilos, nu a mărit eficacitatea acestei arături decât pe fondul cu îngrășăminte chimice.

Folosirea îngrășămintelor, chiar fără ameliorarea de durată a nisipurilor, poate contribui la obținerea unor sporuri mari de recoltă. Dintre îngrășăminte au importanță în primul rând cele organice, iar dintre îngrășămintele minerale, cele cu azot și după aceea cu fosfor date împreună. Îngrășămintele cu potasiu, de obicei, nu aduc sau aduc sporuri mici de recoltă.

Porumbul pentru boabe și siloz reacționează bine atât la îngrășămintele organice, cât și la cele minerale. Gunoii de grajd poate fi dat în cantități de circa 20 t/ha, atât proaspăt, cât și semifermentat, sub arătura de toamnă sau primăvară, cât mai de timpuriu.

Dacă îngrășarea cu gunoi se face după metoda Egérszegi Sándor, sub arătura de 50—60 cm se introduc 30—50 t/ha împreună cu 500—600 kg/ha superfosfat la 4—5 ani o dată.

Îngrășămintele verzi pot proveni atât din cultura principală de lupin sau altă plantă, care se introduce sub brazdă spre toamnă, cât și din cultura în miriște, în cazul când în vară sînt suficiente precipitații.

În scopul obținerii unei cantități cât mai mari de masă vegetativă, se folosesc 150—200 kg/ha azotat de amoniu dat în primăvară de timpuriu și 150 kg/ha superfosfat sub arătura de bază.

În lipsa îngrășămintelor organice, la porumb se pot folosi îngrășămintele minerale cu azot și fosfor sau numai cu azot: 200—300 kg/ha azotat de amoniu în primăvară, iar în toamnă 100—150 kg/ha superfosfat.

322 Eficiența îngrășămintelor chimice cu azot la același conținut de substanță activă, în ordine descrescîndă este următoarea: ureea, azotatul de amoniu, nitrocalcar, sulfat de amoniu.

Secara de toamnă folosește mai bine decât porumbul atât îngrășămintele organice, cât și pe cele minerale. Se pot da 15—20 t/ha gunoi de grajd.

Cînd se folosesc îngrășăminte minerale se dau 200—300 kg/ha azotat de amoniu singur sau cu 100—150 kg/ha superfosfat, dacă planta premergătoare

nu este o leguminoasă sau 100 kg/ha superfosfat și 150 kg/ha azotat de amoniu, dacă premergătoarea este o plantă leguminoasă.

Fasolea se poate îngrășa cu 10—15 t/ha gunoi de grajd sau cu 150 kg/ha azotat de amoniu și 200 kg/ha superfosfat. Îngrășămintele bacteriene dau rezultate pozitive la leguminoase pe nisipuri numai în anii și în regiunile cu precipitații suficiente în timpul verii.

La pepeni verzi, galbeni, furajeri și la dovleci, gunoiul de grajd se poate da la cuib în cantitate de 3—4 kg, adică 10—12 t/ha, sau se aplică 20—30 t/ha în tot stratul arabil. Când se folosesc îngrășăminte minerale se dau 100—200 kg/ha superfosfat, plus 200—300 kg/ha azotat de amoniu [48].

Folosirea îngrășămintelor la floarea-soarelui și cartofi se face într-un mod asemănător ca la porumb. La tutun se pot folosi 100 kg/ha azotat de amoniu, 200—300 kg/ha superfosfat și 100 kg/ha sulfat de potasiu.

4. Semănatul și lucrările solului după semănat

La semănat, rândurile se orientează perpendicular pe direcția vânturilor dominante.

Dacă în regiune nisipul nu este spulberat de vânt, orientarea rândurilor este bine să se facă în direcția nord-sud, astfel ca la amiază, când soarele încălzește puternic nisipul, plantele să se umbrească în direcția rândurilor și să se apere de supraîncălzire.

Semănatul culturilor de primăvară se face mai devreme decât pe solurile lutoase și luto-argiloase din zona respectivă.

După răsăritul culturilor prășitoare se aplică lucrările de prășit pentru distrugerea buruienilor și păstrarea apei în sol.

Grăpatul culturilor de porumb după răsărit nu este o lucrare folositoare, deoarece se distrug multe plante.



INDIGUIRILE, DESECAREA ȘI DRENAJUL

Ridicarea fertilității solurilor saline și alcaline, valorificarea solurilor de luncă și a solurilor mlăștinoase, de care ne vom ocupa în capitolele următoare, necesită cunoașterea unor lucrări de hidroameliorații, printre care îndiguirile, desecarea și drenajul ocupă un loc important. Datorită măsurilor aplicate de statul nostru socialist, în ultimii 10 ani s-au valorificat pentru agricultură întinse suprafețe de teren, iar în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în perioada 1966—1970 se vor executa în continuare importante lucrări de hidroameliorații, de fertilizare a terenurilor sărăturoase etc., pentru a se obține o creștere continuă și o stabilitate a recoltelor.

Se vor termina lucrările de îndiguire și desecare din Lunca Dunării și se vor executa noi lucrări pe râurile interioare, astfel încât suprafața apărată de inundații va ajunge, la sfârșitul perioadei 1966—1970, la circa 1,5 milioane ha.

A. INDIGUIRILE

Digurile sînt construcții de pămînt făcute cu scopul de a apăra terenurile agricole sau așezările omenesti de inundații.

Ținînd seama de probabilitatea de a fi depășite de apele mari, digurile sînt *submersibile* și *insubmersibile*.

Digurile submersibile au înălțimea cuprinsă între înălțimea apelor mari anuale și înălțimea apelor celor mai mari sau extraordinare, care survin, de pildă, la 30—40 de ani o dată.

Digurile insubmersibile apără terenul de cele mai mari ape care se cunosc, pe o perioadă de timp mai îndelungată.

Amplasarea digului se face față de malul vecin sau față de digul de pe celălalt mal, astfel încît să nu constrîngă apele la o supraînălțare prea mare. Se ține seamă de scurgerea normală a apelor maxime, ca să nu provoace perturbații în regimul cursului de apă. Trebuie să aibă, după aceea, o fundație cît mai bună, ocolind cît se poate depresiunile sau porțiunile de sol care nu

corespund pentru construirea digului și să revină cât mai ieftin, în raport cu suprafața de teren care se apără de inundații.

Digurile pot fi : 1) *închise*, 2) *deschise*, 3) *de remuu*, 4) *de centură* și 5) *de compartimentare* [24].

1) *Digurile închise* au o porțiune longitudinală, paralelă cu cursul apei, și două porțiuni transversale, perpendiculare pe cursul apei, care se leagă atît în amonte, cît și în aval de malurile terasei (fig. 90).

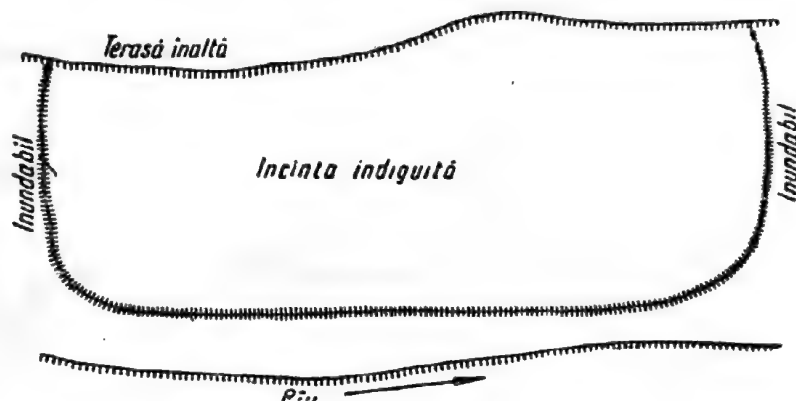


Fig. 90. Indiguiți cu dig închis
(după I. M. Gheorghiu — 1964).

2) *Digurile deschise* au, pe lângă porțiunea longitudinală, paralelă cu cursul apei, numai o singură porțiune transversală, în amonte, care se sprijină pe malul terasei, deoarece în aval, din cauza terenului prea jos, sînt necesare cantități prea mari de pămînt care trebuie deplasate pentru construirea digului.

3) *Digurile de remuu* se construiesc numai în zona inundabilă de la gura unui afluent, spre a apăra această zonă în cazurile cînd apele rîului principal determină o creștere puternică a apelor afluentului (fig. 91).

4) *Digurile de centură* înconjură din toate părțile terenul apărat de inundație, fără să se sprijine în malul unei terase și se întîlnesc în bălțile Dunării și Delta Dunării sau în cazurile cînd se apără de inundație anumite porțiuni de teren restrînse (construcțiile unei gospodării agricole, armane pentru refugiul vitelor în caz de inundații etc.).

5) *Digurile de compartimentare* se fac cu scopul de a împărți o incintă mai mare în sectoare, cu scopul ca în cazul ruperii digului principal să fie inundat un singur sector (fig. 92).

Buna funcționare a digurilor și valorificarea terenurilor pe care le apără necesită o serie de lucrări anexe, dintre care menționăm [24] :

- evacuarea apelor de pe terenurile înalte vecine, înainte de a pătrunde în interiorul îndiguit ;
- desecarea teritoriului îndiguit ;
- evacuarea apelor colectate ;
- asigurarea circulației mașinilor și vehiculelor ;
- întreținerea și apărarea lucrărilor ;
- perdelele pentru protecția și apărarea digurilor.

Fără aceste lucrări digul nu se consideră terminat.

Evacuarea apelor de pe terenurile înalte se face cu ajutorul unui canal de centură construit pe cotele cele mai înalte, care să colecteze apele de scurgere care vin de pe versanți, conducându-le în afară de teritoriul îndiguit.

Desecarea teritoriului îndiguit se face cu ajutorul unor canale de desecare, care colectează apele și le conduc către locul de unde vor fi evacuate.

Fig. 91. Diguri de remuu (după I. M. Gheorghiu — 1964).

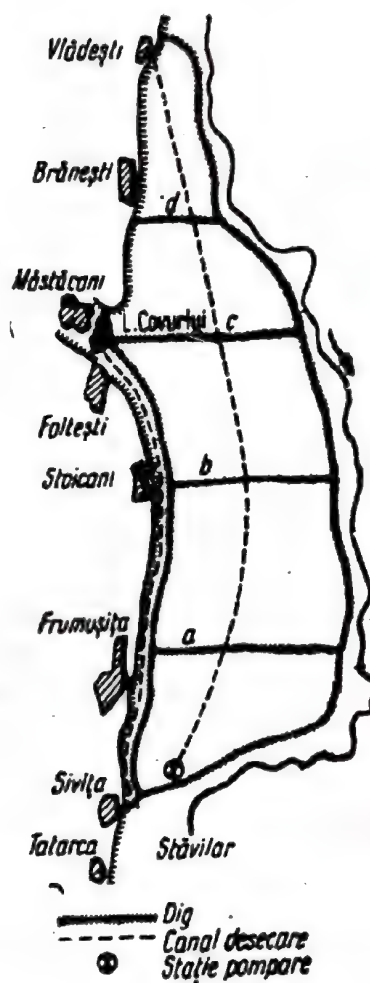
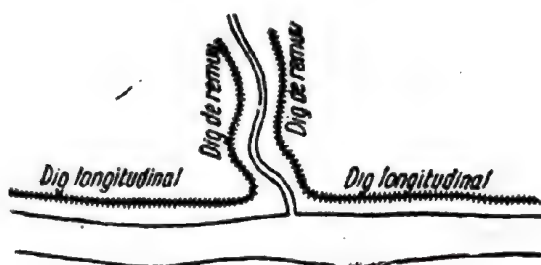


Fig. 92. Îndiguirea Brateș:
a, b, c, d — diguri de compartimentare
(după I. M. Gheorghiu — 1964).

Evacuarea apelor colectate se poate face fie prin gravitație, atunci când nivelul apelor din cursul de apă se află sub nivelul apelor din canalul de desecare, fie cu ajutorul unei stații de pompare, în cazul când nivelul apelor din cursul de apă este mai ridicat. În primul caz se folosesc vanele stăvilor, care constau dintr-un sistem de porți ce închid sau deschid secțiunea canalului, sau vanele tubulare cu clapet, care constau dintr-o conductă tubulară de oțel sau beton situată la baza digului, prevăzută la exterior cu un clapet care se închide automat sub presiunea apelor din râu și se deschide sub presiunea apelor din incintă (fig. 93 și 94).

Asigurarea circulației mașinilor și vehiculelor se face cu ajutorul drumurilor care pot trece peste canale sau diguri, fiind prevăzute și construite în acest scop vadurile, podurile, sifoanele și rampele necesare.

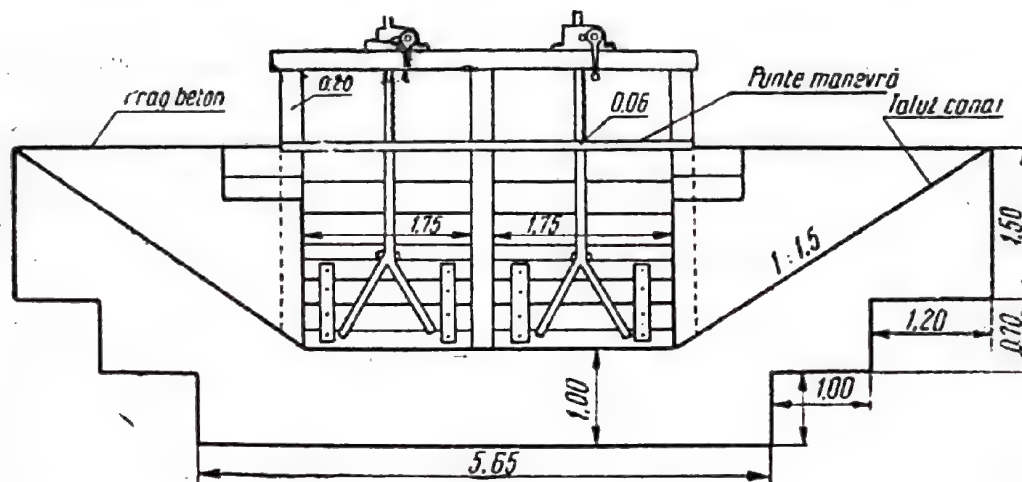


Fig. 93. Vană — stăvilă cu fundație de beton — vedere din spate (după I. M. Gheorghiu — 1964).

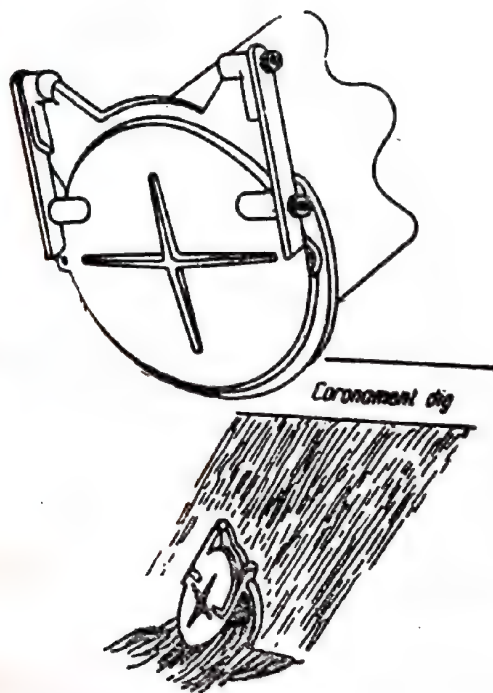


Fig. 94. Vană tubulară cu clapet:
sus — detaliul clapetului; jos — instalată în dig, funcționând (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Perdelele pentru protecția și apărarea digurilor se fac de circa 40—50 m lățime, la circa 25—30 m de piciorul taluzului exterior al digului și au drept scop să apere digul de acțiunea valurilor și a vântului, în special în timpul

viiturilor mari, cînd se poate provoca eroziunea digului. Perdelele se fac din arbori și arbuști adaptați condițiilor de umiditate mare la care vor fi expuși (fig. 95).

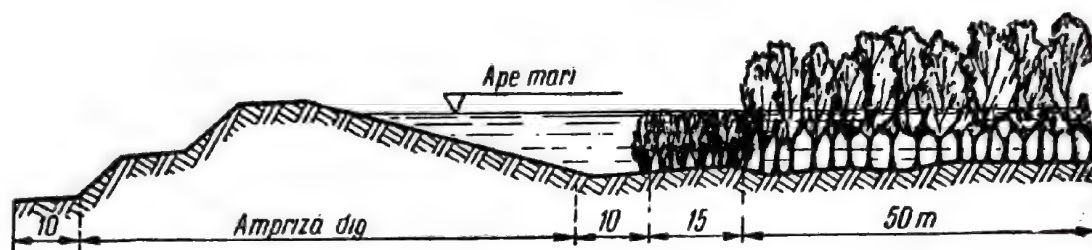


Fig. 95. Amplasarea perdelei pentru apărarea digului la Dunăre (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Pentru construirea digului se folosește sol nisipo-argilos, care nu crapă la uscăciune mare, dar nici nu este spălat sau pătruns cu ușurință de ape. Pământul nu trebuie să conțină corpuri străine de natură organică, deoarece prin putrezirea lor se creează în dig spații neocupate cu pământ, datorită cărora apar fisuri etc., care duc la deteriorarea digului.

B. DESECAREA

Excesul de apă în sol sau la suprafața solului este dăunător pentru plante și microfloră, împiedică executarea lucrărilor solului și chiar obținerea de recolte. Înlăturarea excesului de apă printr-o serie de lucrări de natură agrotehnică și ameliorativă se numește desecare. Astfel de lucrări pot fi necesare pe solurile de luncă, pe câmpiile joase din vecinătatea luncilor, la baza versanților, în depresiunile din zona solurilor de pădure (soluri negre de fîneață, podzoluri de depresiune, podzoluri de fîneață înmlăștinate, turbării etc.).

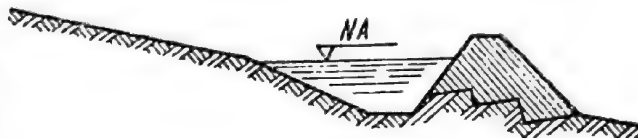
Apa în exces poate apărea la suprafață sau în sol datorită acumulării, scurgerilor de pe terenurile înalte vecine, din precipitațiile care stagnează în depresiunile închise, fără scurgere, din apa freatică, care poate înmlăștina stratul arabil sau poate apărea chiar la suprafață etc.

1. Desecarea apelor de la suprafața solului

Desecarea în acest caz se face cu ajutorul unor canale de centură sau de coastă, care colectează apele de pe terenurile înalte și le conduce în recipienti naturali. Tot în acest scop se construiesc și digurile care apără de inundații

suprafețele cultivate. La canalele de centură, amplasarea se face cu circa 30° față de curbele de nivel, astfel încât apa să aibă o viteză suficientă dar care să nu provoace eroziunea (fig. 96).

Fig. 96. Canal de centură pe coastă (după I. M. Gheorghiu — 1964).



2. Coborîrea nivelului apelor freatice

Pentru coborîrea nivelului apelor freatice se construiesc canale deschise, la distanțe care să asigure o coborîre a apei de cel puțin 0,8—1 m, numită adîncimea de drenaj sau norma de desecare.

Apa freatică se colectează în canale, de unde se scurge într-un recipient construit și de aici se evacuează, sau într-un recipient natural.

Cînd se urmărește scurgerea apelor superficiale, rețeaua de canale va fi alcătuită dintr-un canal principal și din mai multe canale secundare.

Canalul principal va trece prin punctele cele mai joase ale terenului, tăind, în cazurile necesare, eventualele obstacole care împiedică scurgerea.

Cînd se urmărește scurgerea și colectarea apei care îmbibă solul sînt necesare și canale absorbante, așezate paralel la adîncimea și distanța de drenaj, care conduc apa în exces în canalele colectoare. Canalele se vor construi în linie dreaptă, evitîndu-se cît mai mult posibil traseul curb sau cotiturile care împiedică ulterior întreținerea lor.

Desecarea prin canale deschise prezintă avantajul că se execută ușor, neîncercînd muncă calificată, se poate executa și mecanizat, se poate controla ușor după execuție și se exploatează fără dificultăți. Ea prezintă însă și o serie de dezavantaje: întreținerea este costisitoare, ocupă suprafețe apreciabile de teren, împiedică circulația vehiculelor, a mașinilor și mecanizarea lucrărilor; atunci cînd rețeaua de canale este prea deasă, talazurile se acoperă de buruieni și dăunători etc.

Ținînd seamă de aceste dezavantaje sînt necesare măsuri aplicate la timp, care să ducă la o bună întreținere a canalelor.

C. DRENAJUL

Drenajul reprezintă lucrările executate pentru colectarea și evacuarea apelor de infiltrație sau pentru coborîrea nivelului apelor freatice prin folosirea drenurilor. Ca drenuri se folosesc conducte așezate pe fundul unui șanț la cel puțin 0,8—1 m adîncime, ca să nu înghețe, acoperite cu pămîntul scos încît să nu împiedice lucrările agricole la suprafața solului. Drenajul poate fi *orizontal* sau *vertical*.

1. Drenajul orizontal

Drenajul orizontal se face cu ajutorul unei rețele de drenuri, care absorb și conduc apa la drenurile și canalele colectoare către canalul colector principal și de aici la locurile de evacuare. Drenurile pot fi executate din *materiale locale*, *tuburi de ceramică*, cu ajutorul *plugurilor-cîrțiță*, din *materiale speciale* etc.

a) Ca *materiale locale* se folosesc lemne, fascine, bolovani, lespezi din piatră, care se așază pe fundul unui șanț, formînd un strat poros, peste care se pun brazde de iarbă cu rădăcina în sus, iar șanțul se astupă cu pămîntul scos (fig. 97).

În raport cu felul materialului folosit și cu buna funcționare a stratului filtrant, durata drenajului variază între 10—30 de ani.

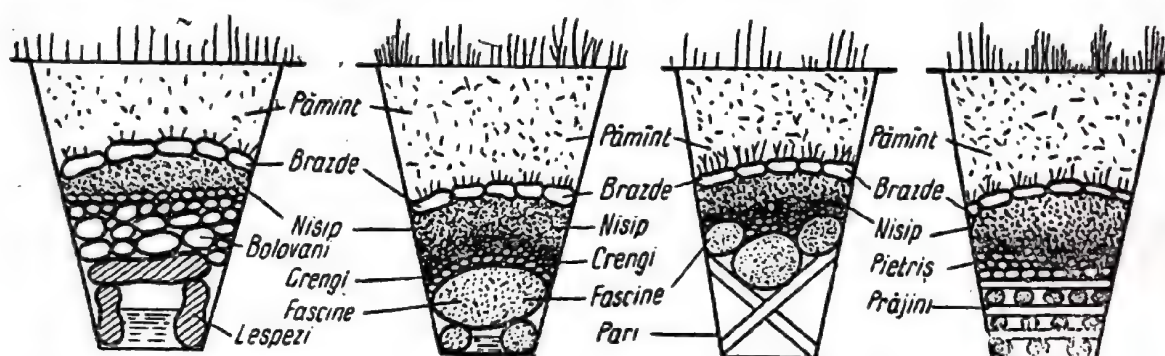


Fig. 97. Diferite tipuri de drenuri din materiale locale (după I. M. Gheorghiu — 1964).

b) *Tuburile de ceramică* au 4—20 cm diametru, lungimea de 33 cm și sînt folosite la executarea drenurilor, formînd canale subterane așezate pe fundul unor șanțuri în pantă, a căror lărgime este egală cu diametrul exterior al drenurilor.

Apa pătrunde în tuburile formate de drenuri, pe la capetele fiecărui dren, și este condusă astfel la locurile de evacuare. Adîncimea de așezare a drenurilor variază de la 0,80 m pînă la 2 m, în raport cu folosința terenului. Prin drenaj nu se pierde teren de cultură, dar este mai costisitor și se controlează mai greu decît desecarea prin canale deschise.

Cînd drenurile absorbante se așază transversal pe pantă, drenajul se numește transversal, iar cînd se așază în sensul pantei, se numește longitudinal.

Primul fel de drenaj se folosește pe pante egale sau mai mici decît panta de așezare a drenurilor absorbante, care este de 2—3‰, iar al doilea pe pante mai mari de 10‰ (minimum 4‰).

330 Lungimea drenurilor absorbante este de 150—200 m și rareori mai mult, iar distanța între ele variază mai ales în raport cu textura solului [24] (tabelul 78).

Drenurile absorbante se varsă în drenurile colectoare, iar acestea în drenuri colectoare de ordin superior (fig. 98).

Adîncimea colectoarelor trebuie să permită primirea apei din drenurile absorbante și din colectoarele mai mici. Adîncimea lor crește din amonte în

Tabelul 78

Distanțele medii între drenurile absorbante pentru $H = 1,0-1,2$ m

Solul	Conținutul în particule cu diametrul $< 0,01$ mm%	Distanțele între drenuri, în m	
		Pe cîmpie	Pe luncă
Argilos	50	12—14	16—20
Lutos	25—50	15—19	20—30
Luto-argilos	10—20	19—24	30—40
Nisipos	10	24—36	40—50

aval, iar viteza apei crește către aval. Diametrul colectoarelor crește, de asemenea, către aval, iar lungimea lor variază între 800 și 1 000 m. Colectoarele se varsă în canale deschise, iar gurile lor se așază deasupra apelor medii, plus o înălțime de siguranță de circa 20 cm.

Buna funcționare a canalelor de drenaj este asigurată de construcții și dispozitive speciale, cum sînt gurile, căderile, căminele de control și racordare, drenarea izvoarelor, traversarea drumurilor și șanțurilor, protecția contra rădăcinilor.

Gurile se așază astfel încît vărsarea lor să fie cu circa 20 cm deasupra apelor medii din colectorul principal și la cel puțin 80 cm sub nivelul solului. Ele trebuie să nu se înfunde, să fie solide, să nu fie expuse stricăciunilor provocate de animale și să nu permită intrarea animalelor mici, să nu fie una în fața alteia, să fie așezate la distanța de peste 15 m de copaci etc. (fig. 99 și 100).

Căderile sînt construcții care se execută cînd panta este prea mare, realizîndu-se astfel întreruperi ale pantei. La locul căderii se pot întîlni mai multe drenuri sau colectoare secundare, care se întrerup într-un tub-fîntînă, de unde apa este condusă mai departe de un alt colector (fig. 101).

Căminele de control asigură controlul sistemului de drenuri, decantarea apei, reglarea nivelului apei etc. Ele se așază la punctul de racordare a 2—3 drenuri sau colectoare, de obicei unde se schimbă direcția sau la distanța de 100—200 m (fig. 102).

Drenarea izvoarelor se face, de obicei, prin construirea unui dren din bolovani la locul izvorului și conducerea apei în rețeaua de evacuare (fig. 103).

Traversarea drumurilor și a șanțurilor, în cazul cînd acest lucru nu se poate evita, se face prin reunirea mai multor drenuri sau colectoare într-un colector construit din mai multe tuburi de canalizare, executate din ciment, cu manșoane.

Sub șanț, manșoanele se impermeabilizează cu ciment, iar sub drenuri, colectorul se căptușește cu un strat gros de argilă, care le protejează de trepidațiile cauzate de trecerile vehiculelor și mașinilor (fig. 104).

Protecția contra rădăcinilor se realizează prin așezarea drenurilor la 15—20 m față de rădăcinile arborilor (mai ales de la arborii de esențe moi — salcie, plop, anin), deoarece acestea au cerințe mai mari față de apă.

c) *Drenajul-cîrțiță* constă în executarea rețelei de drenaj cu ajutorul unui plug înzestrat cu o piesă de oțel denumit drener, de forma unui obuz fixat la

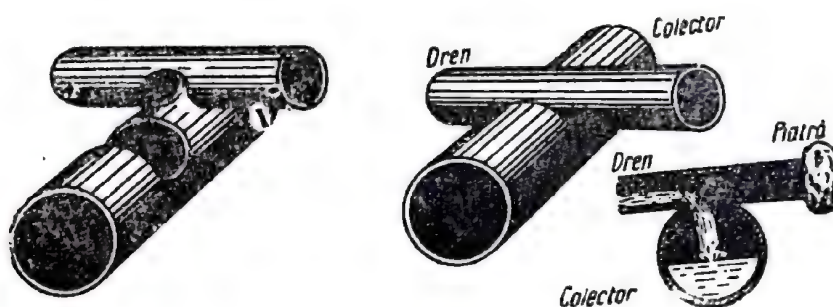


Fig. 98. Racordarea drenurilor la colectori (după I. M. Gheorghiu — 1964).



Fig. 99. Gură de dren retrasă în interior (după I. M. Gheorghiu — 1964).



Fig. 100. Gură de dren în nișă protectoare (după I. M. Gheorghiu — 1964).

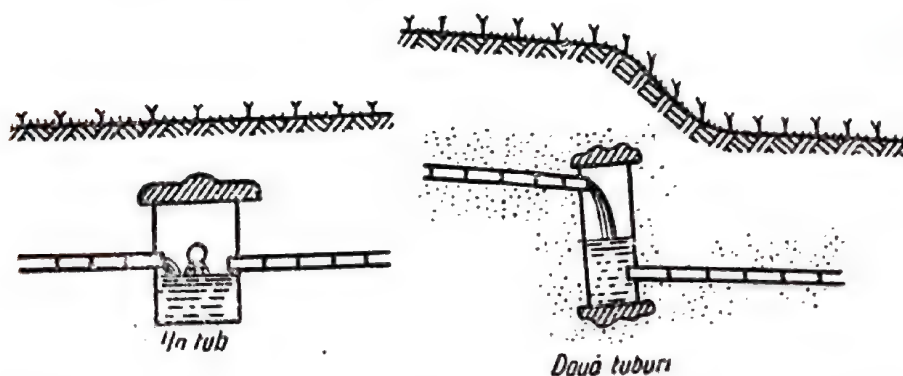


Fig. 101. Căderi pe rețeaua de drenaj (după I. M. Gheorghiu — 1964).

extremitatea bîrsei plugului. Plugurile-cîrțiță pot fi simple, cu dilatator, cu cablu și plug polibrăzdar cu drenere.

Plugurile-cîrțiță simple au grindeiul puternic, iar bîrsa în formă de cuțir și drenerul fixat la extremitatea ei. *Plugurile-cîrțiță cu dilatator* au, pe lîngă drener, un dilatator de formă tronconică cu diametrul mai mare decît drenerul,

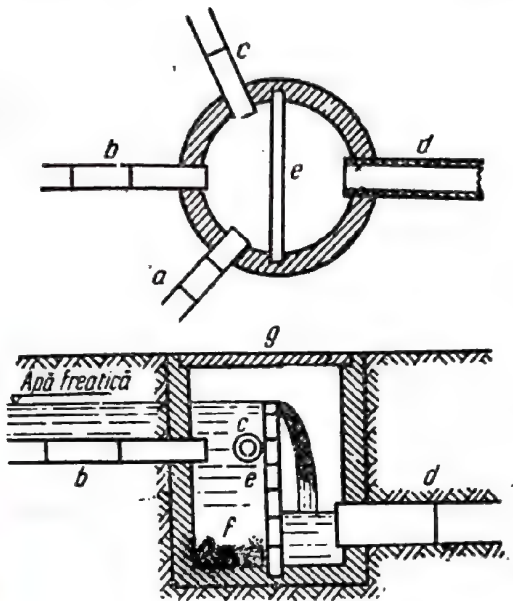


Fig. 102. Cămin — control:

a, b, c — colectoare secundare; *d* — colector principal; *e* — vanele reglare nivel; *f* — decantare; *g* — capac (după I. M. Gheorghiu — 1964).

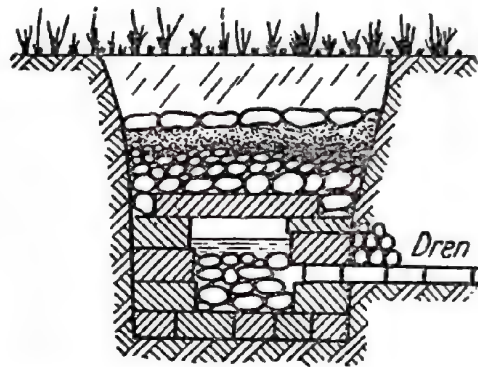
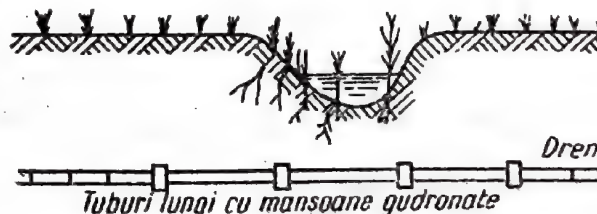


Fig. 103. Captare de izvor (după I. M. Gheorghiu — 1964).

care îndeasă puternic pereții drenului, consolidîndu-l. Adîncimea de execuție a drenului poate fi de 50—60—70 cm, iar diametrul drenului de 6—8 cm.

Plugul-cîrțiță cu cablu are dispozitivul-cîrțiță alcătuit din drener și dilatator trase de un trolu cu cablu. Trasarea fiecărui dren începe dintr-un canal deschis, drenerul rămînînd la început pe loc. După 50 m parcursi cu bîrsa

Fig. 104. Trecerea pe sub șanț (după I. M. Gheorghiu — 1964).



plugului, lăsată pînă la adîncimea de execuție a drenului, tractorul se oprește, cablul se strînge pe trolu și trage după el drenerul și dilatatorul pînă la locul de oprire. Tractorul pornește apoi și după alți 50 m se oprește din nou, trage cablul în jurul trolului, executînd alți 50 m dren și așa mai departe.

Plugurile polibrăzdare cu drenere pot executa concomitent arătura și rețeaua de drenaj la 20—25 cm sub fundul brazdei, deoarece sînt înzestrate cu cuțite

speciale montate la plazul trupiței. Cuțitul vertical la plaz și drenerul se montează numai la fiecare a doua trupiță. Executarea drenurilor începe dintr-un canal deschis, iar gurile lor, ca și la cele executate cu plugul-cârțiță cu cablu, trebuie consolidate cu tuburi de drenaj.

În general, drenurile-cârțiță se execută și rezistă bine pe soluri argiloase, luto-argiloase și lutoase, menținându-se câțiva ani.

d) *Drenajul cu drenuri din materiale speciale* constă în folosirea drenurilor din beton poros, din tuburi de carton, cu ajutorul polimerilor, tuburi bituminoase, microporoase etc.

2. Drenajul vertical

Când apa freatică se menține în zona de răspîndire a rădăcinilor, sub presiune, sau deasupra unui strat impermeabil, este necesar să se aplice drenajul vertical. În primul caz se folosesc puțurile colectoare, iar în al doilea caz, puțurile absorbante.

a) *Drenajul prin puțuri colectoare* constă în coborîrea nivelului apei freatice prin săparea de puțuri în care se strînge apa, de unde este evacuată prin pompare și condusă în canale deschise și după aceea într-un recipient. Adîncimea puțurilor diferă în raport cu nivelul la care se află și după aceea la care trebuie să se coboare apa freatică, iar așezarea lor se poate face fie răspîndite pe toată

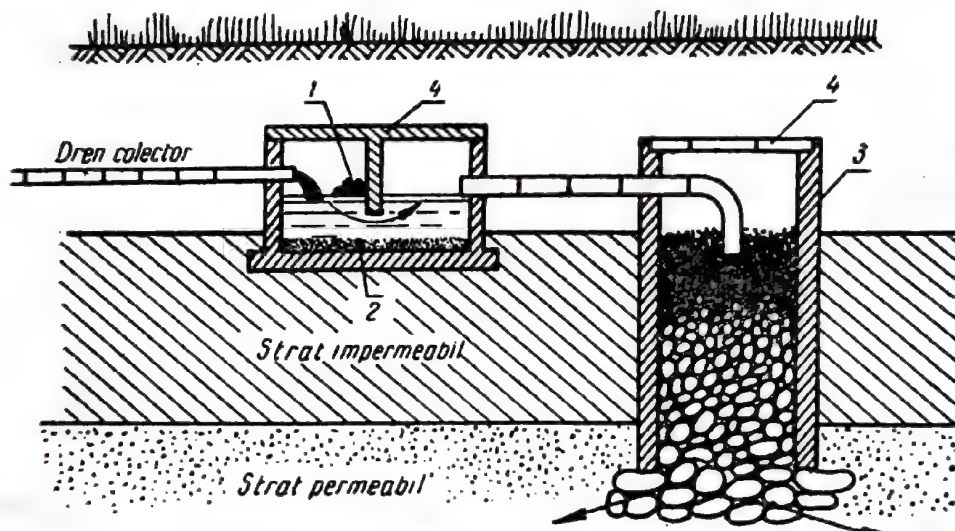


Fig. 105. Puț absorbant cu decantor:

1 — corpuri plutitoare; 2 — aluviuni; 3 — filtru; 4 — capac control (după I. M. Gheorghiu — 1964).

334 suprafața, în cazul când avem de drenat o depresiune, fie în linie sau front, în cazul când se caută să se intercepteze un curent sau să se apere un teren de ridicare a nivelului apelor freatice.

b) *Puțurile absorbante* evacuează apa gravitațională și se folosesc atunci când apa freatică se găsește peste un strat impermeabil, iar sub acesta se află un strat permeabil. Apele colectate de un dren care străbate stratul freatic trec mai întâi într-o cameră de decantare, unde rămân corpurile plutitoare și materialele aluvionare (fig. 105).

După ce se limpezește, apa este condusă în puțul absorbant, săpat în stratul impermeabil pînă la stratul permeabil și umplut cu bolovani, a căror mărime descrește de jos în sus. Camera de decantare se curăță în anumite perioade, iar bolovanii din puț se scot mai rar pentru curățirea puțului.

3. Colmatarea

Colmatarea constă în înălțarea nivelului unui teren deasupra cotei de inundație, cu ajutorul materialelor purtate în suspensie și depuse de apa de inundație dirijată în acest scop. Colmatarea poate fi *naturală*, atunci cînd materialele care servesc la înălțarea nivelului unui teren sînt purtate în suspensie și depuse de un curs de apă și *artificială*, atunci cînd materialul necesar pentru înălțare se depune în apa unui canal construit în acest scop.

Cursurile de apă trebuie să aibă o viteză suficientă pentru a purta materialele în suspensie și un nivel destul de ridicat pentru a purta o cantitate cît mai mare de materiale aluvionare.

La colmatare este necesar ca materialele groșiere să se depună la fund, iar cele mai fine, deasupra.

4. Desecarea prin plantații

Acest fel de desecare, datorită transpirației plantelor, se folosește pe terenurile înmlăștinate, cu ape dulci și nu pe sărături.

Plantele mai indicate sînt arborii cu *frunze mari*, cum sînt salcia, plopul, arinul, frasinul, ulmul etc., care sînt mari consumatoare de apă. La 1 ha, o plantație de arbori și pomi fructiferi transpiră 4—5 mii m³ apă într-un an și contribuie la coborîrea nivelului apei freatice în zona unde se află. Desecarea prin plantații se folosește în jurul digurilor, a canalelor, a barajelor etc., unde se poate aplica drenajul. Plantațiile se fac în spatele digurilor, la cîtiva metri, sau pe ambele laturi ale canalelor.

VALORIFICAREA ȘI RIDICAREA FERTILITĂȚII SOLURILOR SALINE ȘI ALCALINE

Solurile sărăturoase sînt slab productive sau chiar neproductive. În sezoanele umede, cînd are loc o desalinizare temporară, ele se folosesc în special ca pășuni. Majoritatea sărăturilor sînt soluri compacte, greu permeabile pentru aer, apă și rădăcinile plantelor.

1. Ridicarea fertilității solodiilor

Sărăturile care se valorifică mai ușor sînt solodiile. Datorită reacției acide, solodiile se ameliorează în primul rînd prin folosirea amendamentelor cu calciu (carbonatul de calciu, spuma de defecare de la fabricile de zahăr) și îngrășămintelor organice.

Solodiile se pot ara adînc în sezonul călduros și suficient de umed, la începutul verii sau toamnei, îngropîndu-se sub brazdă circa 30 t/ha bălegar. Carbonatul de calciu bine măcinat, în cantitate de circa 4—5 t/ha, se dă sub arătură sau se împrăștie deasupra arăturii și se încorporează în sol cu ajutorul grapei cu discuri, al cultivatorului sau al grapei cu colți.

Cînd pajiștea de pe solodii este bună, cantitatea de bălegar introdusă sub brazdă se micșorează, deoarece se descompune și substanța organică din plantele de pe pajiște.

Pentru continua ridicare a fertilității lor este necesar să se folosească periodic amendamente cu calciu și îngrășăminte organice și anual îngrășăminte cu azot și fosfor. Desecarea și drenajul sînt măsuri indispensabile acolo unde apa freatică se poate ridica mai sus decît nivelul critic, atît în condiții de irigare, cît și fără irigare.

2. Ridicarea fertilității solonețurilor

Pentru ameliorarea solonețurilor și a solurilor solonețizate, o importanță principală capătă amendarea lor. În acest scop se pot folosi carbonatul de calciu, gipsul în stare nativă și lignitul bogat în sulf, spuma de defecare de la

fabricile de zahăr, precum și fosfogipsul rezultat de la fabricile de acid sulfuric. Dacă apa freatică este aproape de suprafață, trebuie să se realizeze mai întâi coborîrea nivelului apei freatice prin drenaj.

Pe solonețurile cu pH sub 7,5 se pot obține rezultate bune prin folosirea amendamentelor cu calciu, sau, și mai bune, dacă amendamentele cu calciu se administrează concomitent cu îngrășămintele organice. În acest scop se ară la 18—20 cm, la începutul verii sau în toamnă de timpuriu, sub arătură se introduce bălegar, iar deasupra se împrăstie amendamentele cu calciu, încorporându-se în sol cu cultivatorul sau cu grapa cu discuri.

Se obțin rezultate destul de bune prin folosirea carbonatului de calciu și a spumei de defecare, chiar fără îngrășămintele organice.

Se poate recurge ca amendament și la carbonatul de calciu care se află, de pildă, în cîmpia de vest, între 45 și 140 cm adîncime, avînd o proporție de 8—24% carbonat de calciu din masa solului [46].

Amendamentele calcaroase nu dau rezultate satisfăcătoare cînd conținutul de săruri pe profil crește și pH-ul sărăturii este mai mare de 7,5.

În acest caz, în special pe solurile care conțin o proporție ridicată de CO_3Na_2 , se folosește gipsul, dar mai ales floarea de pucioasă, fosfogipsul, deșeurile de la fabrici și mine (deșeuri cu gips, praf de lignit etc.).

Gipsul se dă în cantitate de circa 8—10 t/ha, în raport cu conținutul de CO_3Na_2 în soluție și sodiul schimbabil din complexul argilo-humic.

Eficacitatea gipsului și a fosfogipsului a fost verificată și pe solonețurile din Valea Călmățuiului. Se recomandă ca gipsul să se dea în apele de udare.

I. P r e t t e n h o f f e r [47] a obținut rezultate bune pe sărăturile alcaline sărace în calciu din R.P.U., tratîndu-le concomitent cu amendamente calcaroase și cu gips. Prin această metodă se reduce mult consumul de carbonat de calciu și de gips, comparativ cu tratarea numai cu gips.

I. N. A n t i p o v - K a r a t a e v [1] recomandă, pentru ameliorarea radicală a solonețurilor din zona solurilor castanii și castanii-deschise din U.R.S.S., arătura la 30—40 cm și subsolaj la 15—20 cm. Se ține seama de adîncimea la care se află stratul cu săruri de calciu (CO_3Ca și SO_4Ca). Dacă acest strat se află la o adîncime mai mare de 30—40 cm, arătura se face pînă la 50—60 cm.

Dacă sub arătura adîncă se introduc îngrășămintele organice, prin descompunerea lor se degajează CO_2 . Acesta transformă CO_3Ca mobilizat din profunzime în bicarbonat de calciu $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, care este de 100 de ori mai solubil decît CO_3Ca .

În cazul solonețurilor care au în stratul subarabil un conținut ridicat de săruri de calciu, poate fi aplicat și sistemul propus de G. N. S a m b u r [49], care a experimentat arătura la 18—20 cm, la 30 cm și desfundarea la 65 cm. El consideră că arătura de desfundare, chiar fără amendare cu gips, pe solonețurile columnare este cea mai eficace și mai economică metodă pentru sporirea fertilității acestor soluri.

Prin folosirea îngrășămintelor, fertilitatea crește mult, chiar pe un fond de sărătură neamendată. Solonețurile au nevoie în primul rînd de îngrășămintele organice și minerale azotate.

Ținând seama de faptul că majoritatea sărăturilor din țara noastră sînt solonețuri solonceacuri, ameliorarea acestora se poate face prin aplicarea concomitentă a amendamentelor sub forma sărurilor de calciu, prin spălarea sărurilor solubile din sol și a celor formate în urma reacțiilor de schimb, prin coborîrea nivelului apelor freatice și îndepărtarea apelor de spălare încărcate cu săruri [46].

Cantitatea de sodiu adsorbit în solonețuri poate fi redusă chiar numai prin irigație. Prin îmbinarea irigației cu amendamente cu reacție fiziologic acidă, solonețurile se pot ameliora într-o mare măsură, iar cînd se adaugă și îngrășăminte organice se obțin rezultate și mai bune.

Dacă amendamentele se dau o dată cu apele de spălare (3 000—5 000 kg/ha), normele de amendamente se pot reduce cu peste 60%, iar dacă amendamentele se introduc în sol și în apele de spălare, cantitatea de apă necesară se poate reduce cu circa 50% [45].

3. Ridicarea fertilității solonceacurilor

Dintre toate solurile sărăturoase, mai greu de ameliorat sînt solonceacurile. Stratul de săruri poate fi îndepărtat prin inundarea suprafeței, spălarea sărurilor și evacuarea imediat a apei în locuri unde să nu dăuneze. Fertilitatea solonceacurilor necesită însă îndepărtarea sărurilor de pe întreg profilul lor. Aceasta se realizează prin inundarea cu cantități mari de apă (4 000—5 000 m³/ha), spălarea sărurilor în profunzime și drenarea întregii suprafețe care se valorifică.

La luarea în cultură a solonceacurilor se folosesc cantități mari de bălegar introdus sub brazdă printr-o arătură adîncă.

Pe solonceacurile cu un grad mai mic de salinitate, ameliorarea acestora prin spălarea sărurilor în profunzime se poate face și concomitent cu cultura plantelor anuale potrivite pentru sărături. Pe solonceacurile bogate în cloruri și sulfați capătă importanță amendarea lor cu gips și fosfogips.

★

★ ★

La ameliorarea de lungă durată a sărăturilor în general, contribuie într-o mare măsură alegerea judicioasă la început a plantelor și cultivarea lor rațională, în raport cu gradul de rezistență la acțiunea nocivă a sărurilor.

Pe lăcoviștile solonețizate și solodiile din cîmpia de vest a țării s-au dovedit potrivite rapița de toamnă, grîul de toamnă, secara de toamnă, orzul de toamnă, borceagul de toamnă, iarba de Sudan, sfecla-de-zahăr, mazărea, floarea-soarelui, sorgul, lucerna, raigrasul (*Lolium perene*) etc.

În depresiunea Jijia-Bahlui, pe lăcoviștile sărăturoase, argiloase și pe solurile aluvionare sărăturate se pot cultiva sfecla, floarea-soarelui, grîul de toamnă, orzul, cînepa, iarba de Sudan, sorgul, lucerna, sulfina, secara și chiar ovăzul și orzoaica.

Pe solonețurile și solonețurile-solonceacuri din Valea Călmățuiului și alte sărături din Cîmpia Română, alegerea plantelor de cultură în primii ani de valorificare trebuie făcută cu mai multă atenție. Se pot cultiva sorgul, meiul, iarba de Sudan, orzul, iar cu rezultate ceva mai slabe, sfecla-de-zahăr, ovăzul, grîul de toamnă, floarea-soarelui.

Dintre plantele anuale, porumbul este o cultură sensibilă la sărături. Cultivarea lui cu succes nu se poate face decît pe sărăturile care au suferit un important proces de ameliorare și sînt bine îngrășate.

Pentru ameliorarea sărăturilor în vederea cultivării lor cu orez, în afară de irigație și asigurarea drenajului necesar, se pot folosi și CO_3Ca , gipsul, fosfogipsul, praful de lignit, spuma de defecare de la fabricile de zahăr, îngrășăminte organice etc., în raport cu pH-ul și felul sărurilor pe profil.

Pentru continua ameliorare a sărăturilor luate în cultură și amenajate ca orezării este necesar ca irigația să se facă cu apă dulce (neutră), iar nivelul pînzei de apă freatică să nu atingă nivelul critic. Dacă aceste condiții nu sînt respectate, straturile superioare ale solului își mențin gradul de salinitate sau chiar se îmbogățesc în săruri.

Salinizarea secundară este un fenomen întîlnit în orezăriile din Lunca Dunării și a afluenților ei, dacă apa freatică se întîlnește cu apa de irigat. Pentru prevenirea sărăturării secundare în orezării sau în vecinătatea perimetrelor acestora este necesar ca rețeaua canalelor de evacuare a apei să fie adîncită, devenind astfel și o rețea de drenaj, sau să se asigure drenajul prin lucrări suplimentare corespunzătoare.

După Obrejanu Gr. [45], pentru prevenirea și combaterea salinizării secundare a solului se poate aplica drenajul și diferite amendamente: gips, fosfogips, spumă de defecare etc.

PRINCIPALELE MĂSURI AGROTEHNICE PE SOLURILE DE LUNCĂ

1. Importanța pentru agricultură și valorificarea rațională a solurilor de luncă

Valorificarea pentru agricultură a Luncii Dunării, a Deltei Dunării și a luncilor diferitelor râuri din interiorul țării se poate realiza numai dacă agricultura în aceste sectoare capătă stabilitate. În acest scop este necesar ca suprafețele care se valorifică să fie apărate mai întâi de inundații prin îndiguire.

Imediat după îndiguire trebuie să se construiască și sistemul de drenare și desecare. După îndiguire și desecare, sau concomitent, se deștelenesc suprafețele care nu au fost încă lucrate pînă atunci. Deștelenirea se face cu plugurile puternice fără antetrupiță, de preferință cu tractoare cu șenile, arîndu-se la 28—30 cm pentru a îngropa sub brazdă întreaga vegetație de buruieni.

Arătura de deștelenire este necesar să se facă în vară sau în toamnă de timpuriu, după ce animalele au consumat plantele de bună calitate și au distrus în mare parte vegetația formată din plante inferioare. Deseori este necesar ca înainte de deștelenire, pe anumite porțiuni, buruienile de talie mare rămase să se distrugă prin cosire, prin foc sau alte metode. Dacă pe suprafața care se deșteleneste sînt cioate, lăstărișuri sau arbori, acestea se scot sau se distrug prin diferite mijloace. Cîțiva ani în șir însă, distrugerea buruienilor trebuie să constituie o grijă deosebită. Suprafețele situate pe fundul lacurilor desecate trebuie arate în mod obligatoriu în vară, cît mai adînc, deoarece în primii ani solul conține unii compuși neoxidați neasimilabili de plante sau chiar dăunători.

2. Principalele plante cultivate și plasarea lor în asolamente

Condițiile naturale foarte variate și fertilitatea diferită a solurilor de luncă fac ca ele să fie potrivite pentru o serie de plante.

În zona de stepă și silvostepă se pot cultiva: porumbul, sfecla-de-zahăr, floarea-soarelui, grîul și orzul de toamnă, orezul, mazărea, fasolea, soia, diferite plante de nutreț și în special lucerna etc.

Pe solurile de luncă din subzona stejarului și a fagului se pot cultiva porumbul și sfecla-de-zahăr, dar aici se găsesc condiții favorabile și pentru cultura cartofilor, lucernei, trifoiului etc. Dintre leguminoasele anuale dau rezultate bune fasolea și mazărea.

Majoritatea plantelor cultivate pe solurile aluvionare fiind prășitoare, cele mai potrivite asolamente sînt cele cu prășitoare. În aceste asolamente se pot practica atît monocultura porumbului, pentru 3—4 ani și chiar mai mult, cît și diferite rotații cu grâu și orz de toamnă, floarea-soarelui, sfeclă, culturi anuale de nutreț și alte plante.

În cazul cînd lucerna ocupă suprafețe mai mari se pot alcătui asolamente cu două perioade ; o perioadă de 5 ani de folosință a lucernei și o perioadă de 5 ani de monocultură a porumbului.

Pe solurile de lucernă din zona de pădure, unde cartofii și sfecla-de-zahăr dau recolte mari și sînt apreciate pentru producția-marfă, asolamentele pot cuprinde 25% sfeclă și 25—30% cartofi, iar pe restul solurilor se pot cultiva porumb, plante de nutreț anuale sau perene, cerealele de toamnă și alte culturi, în raport cu cerințele economice.

3. Lucrările solului

După luarea în cultură prin arătura adîncă de desțelenire, sistemele de lucrări aplicate variază în funcție de felul solurilor de luncă și plantele pentru care se execută.

În cazul cînd sistemul lucrărilor de bază se execută după culturi care se recoltează de timpuriu, pentru porumb, sfeclă, floarea-soarelui, cartofi, lucernă, trifoi, se poate ara la 25—30 cm adîncime în agregat cu grapa stelată sau cu grapa cu colți. Arătura superficială sau uneori dezmiriștirea se fac numai în cazul cînd nu se poate ara adînc în primele 4—5 zile după recoltat sau pe suprafețele puternic infestate cu buruieni perene (pir, costrei, volbură, trestie, lemn dulce, pălămidă, papură, rogoz, unghia-găii). În acest caz, arătura adîncă se face după 3—4 săptămîni.

Pentru cerealele de primăvară, culturile anuale de nutreț și leguminoasele anuale pentru boabe, arătura de bază se poate face pînă la 23—25 cm. După plantele care se recoltează în toamnă, se face numai arătură adîncă. Discuirea terenului după recoltarea porumbului, florii-soarelui și a altor culturi prășitoare ușurează executarea arăturii adînci și ridică calitatea lucrării.

În vederea însămînțării cerealelor de toamnă, după culturi care se recoltează în vară, se execută o arătură la 20—25 cm, cu sau fără dezmiriștire prealabilă, în raport cu mijloacele de lucru disponibile și gradul de infestare a solului cu buruieni perene.

Cînd cerealele de toamnă se însămînțează după culturi prășitoare, după recoltarea acestora se execută, de obicei, o arătură normală în agregat cu grapa

stelată sau, dacă rezultă bulgări, se lucrează cu grapa cu discuri pînă la mărunțirea lor și pînă la pregătirea bună a solului.

Lucrările de pregătire a solului în primăvară se aplică în funcție de felul solului și de regimul de precipitații din perioada toamnă-primăvară. Pe solurile cu textura ușoară pînă la mijlocie, prima lucrare se poate face cu grapa cu colți reglabili, iar următoarele cu grapa cu discuri sau cultivatorul. Pe solurile mai grele, cu textura lutoasă și argiloasă, dacă arătura s-a bătătorit peste iarnă, în primăvară se poate lucra direct cu grapa cu discuri sau cultivatorul, iar următoarele lucrări se fac cu aceleași mijloace.

În unele situații, în special pe solurile de luncă lăcoviștite din regiunile mai umede și mai răcoroase, poate fi necesară o nouă arătură în primăvară, mai superficială, la 13—15 cm. În zona de cultură a cartofilor, gunoiul de grajd se poate da în primăvară, ceea ce face necesară în acest scop o nouă arătură superficială pentru îngroparea gunoiului.

4. Sistemul de îngrășare a culturilor

La elaborarea sistemului de îngrășare trebuie să se țină seamă atît de fertilitatea naturală a solurilor de luncă, cît și de felul culturilor.

După datele obținute, pe solul de luncă lăcoviștit, luto-argilos, bogat în substanță organică din incinta îndiguită Brăila-Dunăre-Siret, regiunea Galați, porumbul a reacționat slab la îngrășămintele minerale și organice [29].

Pe solurile lutoase și luto-nisipoase se pot aplica: la porumb $N_{48}P_{32}$ — $N_{64}P_{48}$ kg/ha sau 20 t/ha gunoi plus P_{32} ; la floarea-soarelui N_{32} — P_{48} kg/ha; la grâu și orz de toamnă $N_{48}P_{32}$ — $N_{64}P_{48}$ kg/ha; la soia $N_{24}P_{32}$ sau 15 t gunoi plus P_{32} kg/ha.

Solurile de luncă din zona de pădure, în special cînd au suferit în mare parte procesul de solificare, au nevoie mai mare de îngrășămintă [27, 28] (tabelul 79).

Tabelul 79

Eficacitatea îngrășămintelor chimice la porumb
pe aluviunile din zona podzolului de la G.A.S. Cornești, raionul Tîrgu Jiu (1961—1963)

Varianțele	Producția de boabe		Diferența față de neîngrășat kg/ha	Spor la 1 kg substanță activă kg
	kg/ha	%		
Neîngrășat	3 108	100	—	—
N_{48}	4 554	146	1 446	30
N_{96}	5 600	180	2 492	26
$N_{48}P_{32}$	4 346	138	1 238	15
$N_{96}P_{64}$	5 153	165	2 045	13
$N_{96}P_{64}K_{60}$	5 429	174	2 321	11

Rezultate asemănătoare s-au obținut pe un sol de luncă aluvionar podzolit de la G.A.S. Oarda, regiunea Hunedoara.

Folosirea îngrășămintelor pe solurile aluvionare a dat rezultate pozitive și la sfecla-de-zahăr [42] tabelul 80).

Tabelul 80

Eficacitatea gunoiului de grajd
asupra producției de sfeclă-de-zahăr (1962—1963)

Cantitatea de gunoi de grajd, t/ha	Brașov — sol aluvial lăcoviștit						Spor de rădăcini în kg la o tonă de gunoi
	Producția de rădăcini			Producția de zahăr			
	kg/ha	%	Dif. kg/ha	kg/ha	%	Dif. kg/ha	
1	2	3	4	5	6	7	8
—	21 200	100	—	4 300	100	—	—
20	27 170	128	5 970	5 570	129	1 270	298
30	28 520	134	7 320	5 850	136	1 550	244
40	29 130	138	7 930	6 010	140	1 710	198

Țirgu Mureș — sol aluvial — lunca Mureșului

—	39 000	100	—	6 620	100	—	—
20	42 400	100	3 400	8 260	125	2 240	170
30	44 500	114	5 500	7 800	118	1 180	183
40	48 000	123	9 000	8 400	127	1 780	225

Pe solurile aluvionare din regiunile mai umede, folosite pentru cultura cartofului, atât îngrășămintele minerale, cât și îngrășămintele organice s-au dovedit un mijloc important în vederea sporirii producției de cartofi [3] (tabelul 81).

Tabelul 81

Influența gunoiului de grajd
asupra producției de cartofi pe sol aluvionar — Cluj (1957—1959)

Gunoi folosit	Producția de tuberculi		Diferența kg/ha	Sporul de producție pentru o tonă gunoi
	kg/ha	%		
Neîngrășat	26 860	100	—	—
20 t/ha	31 240	116	4 380	220
30 t/ha	33 730	126	6 870	230
40 t/ha	33 690	126	6 830	170
50 t/ha	36 350	135	9 490	190

Pe același sol aluvionar, cele mai eficace îngrășăminte chimice s-au dovedit cele cu azot [3] (tabelul 82).

Tabelul 82

Influența îngrășămintelor chimice
asupra producției de cartofi pe sol aluvionar — Cluj (1956—1958)

Variantele	Producția de tuberculi		Spor de producție
	kg/ha	%	kg/ha
Neîngrășat	24 010	100	—
N ₁₀₀	27 800	116	3 790
P ₅₄	23 400	98	—
K ₁₀₀	25 000	104	1 020
P ₅₄ K ₁₀₀	26 000	100	1 990
N ₁₀₀ K ₁₀₀	28 400	118	4 410
N ₁₀₀ P ₅₄	28 640	119	4 630
N ₁₀₀ P ₅₄ K ₁₀₀	29 430	123	5 420

5. Unele particularități privind semănatul și întreținerea culturilor

Epoca de însămînțare în primăvară a fiecărei culturi este ceva mai largă pe solurile de luncă și în special pe solurile din Lunca Dunării decât pe terasă. Porumbul, de pildă, poate fi însămînțat în Lunca Dunării începînd din jurul datei de 15 aprilie, pînă la sfîrșitul lunii mai.

Pe solurile cu textură nisipoasă trebuie semănat mai adînc decât pe cele cu textură grea. Pe solurile cu apă freatică mai la suprafață se poate semăna mai puțin adînc decât pe cele cu apă freatică în adîncime.

La G.A.S. Pietroiu, din raionul Fetești, de pildă, se seamănă porumbul la 10—12 cm adîncime pe solurile nisipoase, la 9—10 cm pe cele lutoase și la 7—8 cm pe cele argiloase, grele.

La aplicarea lucrărilor de întreținere a culturilor, un accent deosebit trebuie pus pe combaterea buruienilor din culturile prășitoare, în special a buruienilor perene și a celor care se pot dezvolta după ultima prașilă (*Setaria* sp., *Echinochloa* sp., *Abutilon avicennae*, *Rubus caesius* etc.). Cu erbicide selective pentru porumb din grupa triazinelor, buruienile perene întîlnite pe solurile de luncă se combat mai greu și de aceea trebuie să se pună un accent deosebit pe lucrările solului și în special pe lucrările de întreținere a culturilor prășitoare, atît înainte de răsărit, cît și după răsărit.

PRINCIPALELE PLANTE CULTIVATE ȘI MĂSURILE HIDROAMELIORATIVE PE SUPRAFEȚELE IRIGATE

Irigația constituie măsura de satisfacere completă a culturilor de câmp cu apă în regiunile cu precipitații insuficiente, iar pentru unele plante (orezul), care necesită un regim special de umiditate, irigația este indispensabilă.

Sistemul de agricultură pe suprafețele irigate este un sistem care oferă condiții deosebite pentru obținerea de recolte stabile și la un nivel ridicat. Prezența apei în cantități suficiente și substanțele nutritive din rezervele proprii ale solului și din îngrășăminte duc la crearea în sol a unor condiții optime pentru plante. De asemenea, creșterea animalelor se intensifică, deoarece se pot obține furaje mai multe și mai variate, atât de la culturile de bază, cât și de la culturile în miriște și protejate, mărindu-se încărcătura de animale la 100 ha.

Cele mai importante suprafețe irigabile se află în regiunile București, Dobrogea, Oltenia și Galați (fig. 106).

1. Principalele culturi irigate și plasarea lor în asolamente

În etapa actuală, culturi valoroase în condiții de irigare sînt în primul rînd porumbul, sfecla-de-zahăr pentru industrie și furaj, lucerna pentru masă verde, fîn sau pentru transformarea în făină, grîul de toamnă, floarea-soarelui, cartofii și alte culturi.

În general, asolamentele pe suprafețele irigate se caracterizează printr-o porție ridicată de porumb, această plantă ocupînd 60—65% din suprafața asolamentului și chiar mai mult.

În cazul cînd sînt cerințe și posibilități, în asolamentele cu culturi irigate se poate introduce floarea-soarelui, fasolea și soia, grîul și orzul de toamnă, cartoful, alcătuiindu-se asolamente de scurtă durată.

După lucernă, folosită 5—6 ani, porumbul poate urma 3—4 ani în monocultură, asigurînd recolte mari.



Fig. 106. Schița terenurilor irigabile din Republica Socialistă România (după I. M. Gheorghiu — 1964).

2. Regimul de irigație

a) *Calitatea apei de irigat.* Calitatea apei de irigat depinde de conținutul în săruri solubile, de materialele purtate în suspensie, de reacția chimică și de temperatură.

Apele de irigație conțin 0,150—3 g/l săruri solubile. Dacă conținutul în săruri este de 4 g/l, apa începe să devină vătămătoare pentru plante și sol, aceasta depinzând și de felul sărurilor.

Cel mai dăunător este CO_3Na_2 , care nu trebuie să se găsească mai mult de 1 g/l, urmat de ClNa , limita fiind de 2 g/l.

Când apele de irigat conțin particule coloidale, ele se folosesc de preferință pe solurile cu textură ușoară, iar când conțin mîl se pot folosi pe solurile cu textură fină.

346 Reacția apei trebuie să fie în jur de 7. Se pot folosi și ape cu pH peste 7, în cazul irigării pe solurile cu pH sub 7. Temperatura apei de irigat trebuie să fie cît mai apropiată de temperatura mediului în care cresc plantele. Când se folosesc ape subterane, ele se încălzesc în timpul circulației prin canale.

b) *Regimul de irigație.* Regimul de irigație al unei culturi se referă la modul cum se administrează pentru cultura respectivă, în timp, apa de irigat. În acest

scop este necesar să se cunoască *bilanțul apei, norma de irigație, irigația de aprovizionare, norma de udare, momentul udării și graficul udărilor*.

Bilanțul apei poate fi : în circuit închis, în cazul când între zona de răspîndire a rădăcinilor și pînza de apă freatică se află un strat care nu este străbătut de franjul capilar, iar apa necesară plantelor provine din precipitații sau irigație ; în circuit deschis, în cazul când zona rădăcinilor poate fi aprovizionată cu apă și din pînza de apă freatică prin capilaritate ; în circuit deschis de spălare, în cazul udărilor de iarnă și din timpul perioadei de vegetație.

Norma de irigație reprezintă cantitatea de apă care se dă unei culturi în timpul perioadei de vegetație, pentru obținerea unei recolte cît mai mari. Această normă depinde de bilanțul apei, deoarece, în cazul când precipitațiile și alimentarea cu apă din pînza freatică acoperă necesarul plantelor, nu mai este nevoie de irigație.

Irigația de aprovizionare se face înainte de însămînțat, cu scopul de a asigura apa necesară răsăritului uniform și pentru a realiza în sol o rezervă de apă pentru primele faze de vegetație ale culturilor. Pentru cerealele de toamnă, irigația de aprovizionare este necesară în toamnele secetoase după veri sece-toase, iar pentru culturile de primăvară, în toamnele și după iernile secetoase.

Norma de udare este cantitatea de apă exprimată în metri cubi la hectar, care se dă la o singură udare, pentru a asigura plantele cu apa necesară. Ea are ca limită superioară capacitatea de cîmp pentru apă a solului, iar ca limită inferioară, 75—80% din capacitatea de cîmp sau, mai practic, la jumătatea intervalului dintre capacitatea de cîmp și coeficientul de ofilire.

Calculul normei de udare se face cu ajutorul formulei [24] :

$$m = 110 \cdot H \cdot Gv (C - p),$$

în care :

m este norma de udare, în m^3/ha ;

H — grosimea stratului activ de sol care trebuie udat ;

Gv — greutatea volumetrică a stratului activ de sol, în t/m^3 ;

C — capacitatea de cîmp pentru apă a solului, în procente din greutatea solului uscat ;

p — conținutul de apă al solului, în procente din greutatea solului uscat.

Momentul udării se alege pe faze de vegetație, controlîndu-se umiditatea solului, spre a fi completată, astfel încît să nu scadă sub 75—80% din capacitatea de cîmp. 347

Graficul udărilor reprezintă ordinea tuturor udărilor pe culturi și perioade de irigație și este necesar să se întocmească atît pentru dimensionarea canalelor, cît și pentru organizarea lucrărilor de udare.

3. Sistemul de irigație

Sistemul de irigație reprezintă totalitatea lucrărilor necesare pentru irigarea unei suprafețe și se compune din : a) *sursa de apă*, b) *rețeaua de canale*, c) *metodele de irigație* [24] etc.

a) *Sursa de apă*. Ca sursă de apă pot servi râurile, lacurile și apa freatică. *Apa râurilor* are reacție neutră, conține suspensii de natură organică și minerală cu rol fertilizant, este aerisită și are o temperatură apropiată de a plantelor. Pentru folosirea apei din râuri aceasta trebuie adusă pe suprafețele care se irigă, printr-o lucrare numită *priză de apă*.

Prizele de apă pot fi în *curent liber*, în *curent barat* și cu *ridicarea apei pe cale mecanică* (fig. 107).

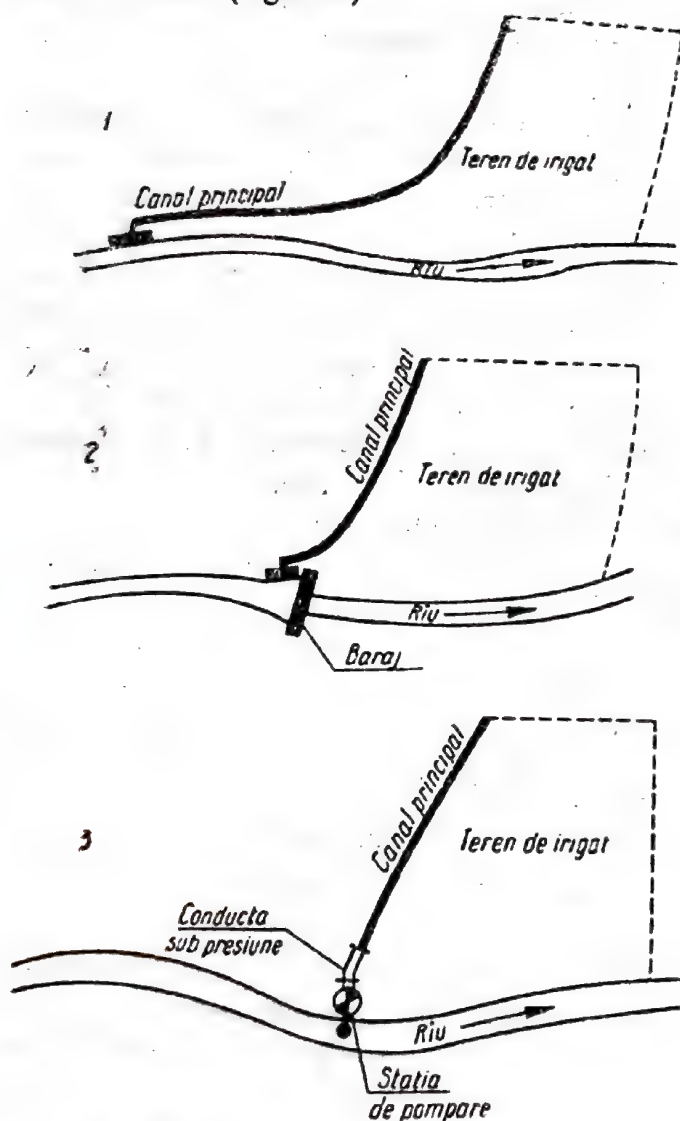


Fig. 107. Tipurile de prize din râuri:
1 — în curent liber; 2 — în curent barat; 3 — cu ridicarea apei pe cale mecanică (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Prizele în curent liber sînt cele mai bune și constau dintr-un canal de derivație, care abate o parte din apa unui râu, în amonte de terenul irigat și un stăvilar regulator prin care se regularizează debitele admise din râu în canal.

Prizele în curent barat se obțin cu ajutorul barajelor construite cu scopul de a ridica nivelul apei în albia râurilor și a face posibilă după aceea devierea debitului necesar prin gravitație (fig. 108).

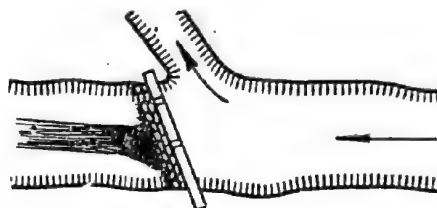
Barajele pot fi *temporare* sau *provizorii*, atunci cînd se construiesc pentru captarea apei din râuri mici și se fac din materiale locale, și *baraje permanente*, atunci cînd se captează apa unui curs mai mare și sînt necesare o serie de lucrări cu caracter permanent (fig. 109).

Prizele cu ridicare a apei pe cale mecanică se fac în cazurile cînd apa dintr-un râu nu poate fi derivată prin gravitație și trebuie ridicată prin pompare într-un bazin numit decantor, unde se depun suspensiile și de aici trece pe canalul de irigație (fig. 110).

Apa din lacurile naturale și artificiale poate fi folosită la irigat, cu condiția să aibă aceleași proprietăți ca și apa râurilor.

Apa freatică se poate folosi la irigat, cu condiția să nu conțină săruri dăunătoare plantelor, să nu aibă o temperatură prea scăzută și să poată fi procurată cât mai economic. Apa freatică se poate capta cu ajutorul *drenurilor* și al *puțurilor obișnuite* sau al celor forate.

Fig. 108. Baraj improvizat pe un mic riu (după I. M. Gheorghiu — 1964).



Drenurile se fac din bolovani așezați pe un strat impermeabil (fig. 111).

b) *Rețeaua de irigație*. Canalele de irigație au menirea de a aduce, de a distribui și de a evacua după aceea apa de irigație. Ținând seama de modul de execuție, canalele de irigație pot fi în debleu, în rambleu, semidebleu, pe coastă, în jgheab, subterane (fig. 112).

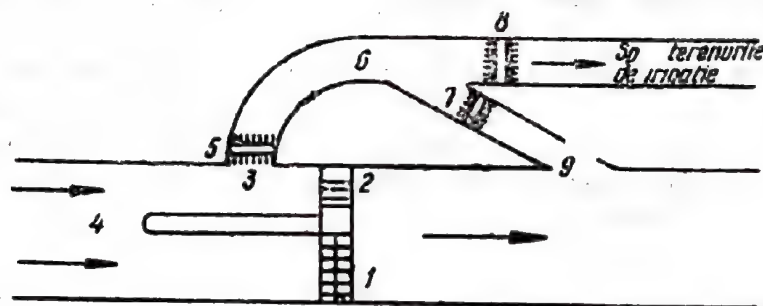


Fig. 109. Construcțiile principale ale unui baraj permanent:

1 — barajul; 2 — vanele de spălare; 3 — bazinul de decantare; 4 — râul; 5 — stăvilarul regulator principal; 6 — canalul de irigație; 7 — stavilă de evacuare; 8 — stavilă de alimentare; 9 — canalul de evacuare (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Canalele în debleu se execută în săpătură, iar pământul scos se depozitează lateral. Ele servesc pentru alimentarea instalațiilor de irigat prin aspersiune și pentru evacuarea apei.

Canalele în rambleu se construiesc în umplutură cu pământ luat din gropi de împrumut. Apa din canal se află deasupra nivelului terenului și poate fi dirijată prin gravitație la irigat.

Canalele în semidebleu sînt cele mai practice, deoarece pământul pentru construirea profilului lor este luat de pe traseul canalului, care constituie groapa de împrumut.

Canalele de coastă se construiesc pe pante și pot fi cu diguleț sau cu zid de sprijin în partea din aval.

Canalele în jgheaburi se așază la suprafața solului sau pe suporturi, folosindu-se pe terenurile permeabile cu relief frământat.

Canalele subterane nu apar la suprafața solului și se construiesc din conducte de oțel, beton sau lemn.

În raport cu modul de funcționare, canalele pot fi *permanente* sau *provizorii*.

Canalele permanente conduc cantități mari de apă, sînt construite pentru lungă durată și sînt de mai multe categorii.

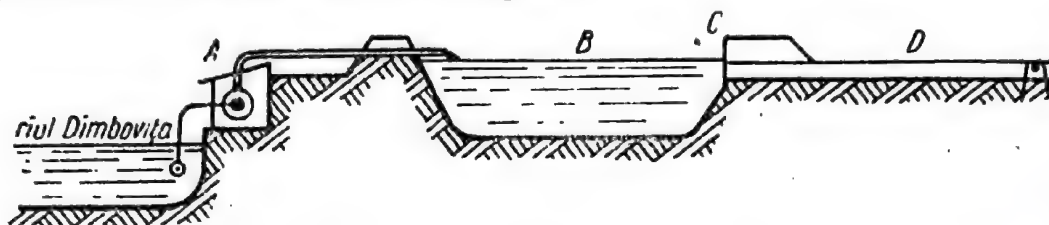


Fig. 110. Schema decantorului de la C.A.P. Timpuri Noi, regiunea București:
A — stația de pompare; B — decantorul; C — stavila; D — canal de irigație (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Canalul magistral poate conduce apa pentru irigație, navigație etc., avînd dimensiuni mari.

Canalul de aducție pentru irigație aduce apa la canalele distribuitoare.

Canalul distribuitor poate aduce apa de la primele două, la mai multe gospodării.

Canalul principal al unei gospodării poate lua apa dintr-unul din cele trei canale amintite anterior și o aduce în canalele din interiorul gospodăriei.

Canalul secundar distribuitor conduce apa la canalele distribuitoare de sector, iar dacă conduce apa la un singur sector de udare capătă denumirea de *canal distribuitor de sector*.

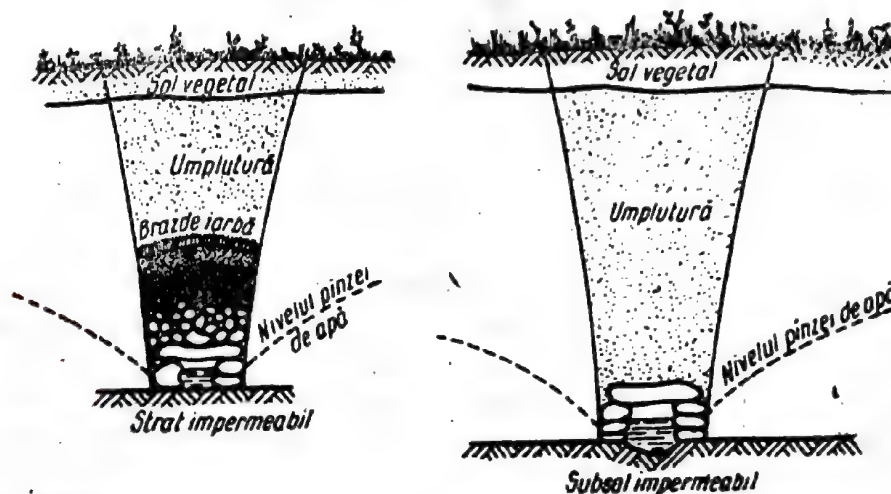


Fig. 111. Captări cu ajutorul drenurilor (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Canalele permanente trebuie bine întreținute, atît în timpul cînd funcționează, cît și atunci cînd nu funcționează și necesită construcția de poduri sau podețe de trecere. Ele împiedică în mare măsură mecanizarea pe suprafețe mari și au pierderi de apă cînd se execută numai din pămînt.

Canalele provizorii au rolul de a conduce apa din canalul distribuitor de sector, la plante, prin rigole, brazde sau fîșii. Ele se pot executa înainte, concomitent sau după semănat și se pot astupa mecanizat, în același timp sau independent de lucrările agricole, fără să împiedice aceste lucrări.

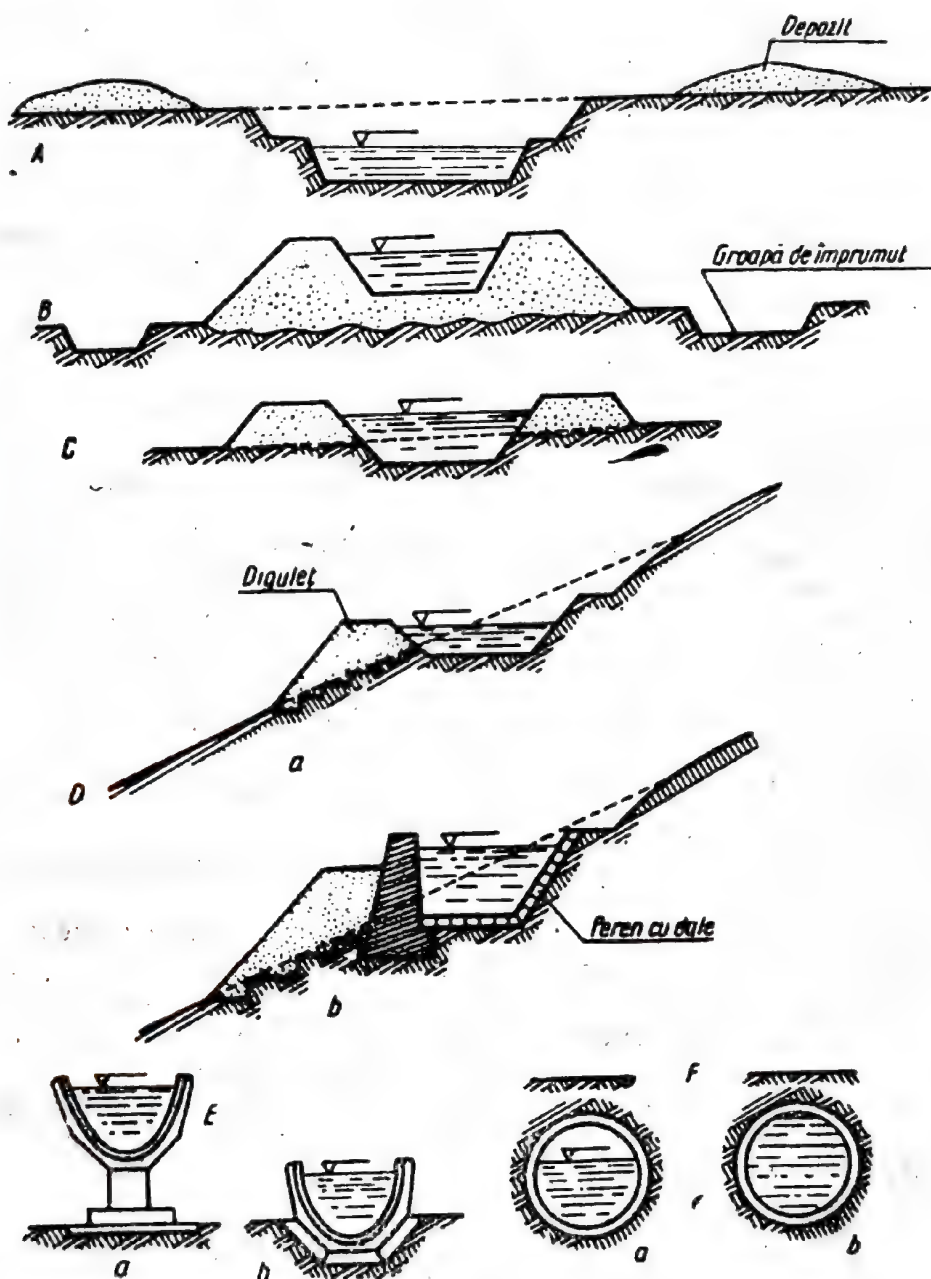


Fig. 112. Diferite posibilități de executare a canalelor:

A — în debleu; B — în rambleu; C — în semidebleu; D — pe coastă: a — cu diguleț; b — consolidate în beton; E — în Țgheab: a — cu picior; b — pe teren; F — conducte subterane: a — cădere liberă; b — sub prestune; (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Rigolele au lungimea între 70—100 m și conduc apa din canalele provizorii pe brazde sau fîșii. *Brazdele de udare* conduc apa din rigole sau din canalele provizorii și au 15—25 cm adîncime, iar *fîșiile de udare* primesc apa, de obicei, din canalele provizorii, au lățimea de cîtiva metri și sînt delimitate de coame de 10—12 cm.

Canalele de irigație trebuie dimensionate și profilate astfel încît să asigure racordarea între ele, nivelul apei să permită derivarea ei și să mențină înălțimea de siguranță a apei, astfel ca apa din rețeaua de ordin superior să poată ajunge la rețeaua de ordin inferior.

Cota nivelului apei din ultimul element al rețelei de irigație, pentru ca apa să ajungă în cel mai înalt punct al parcelei de irigație, se numește *cotă de comandă*.

c) *Combaterea pierderilor de apă din canalele de irigație*. Pierderile de apă din rețeaua de irigație pot avea loc *prin evaporație* sau *prin infiltrație* [24].

Pierderile prin evaporație sînt, în general, mici și se pot micșora simțitor, prin amplasarea perpendicular pe direcția vînturilor dominante a plantațiilor de protecție, care umbresc în același timp canalele.

Pierderile de apă prin infiltrație sînt cu mult mai mari, în special la începutul folosirii canalelor. Ele se pot micșora prin apărarea și consolidarea taluzurilor și prin diferite lucrări care duc la micșorarea permeabilității pentru apă a pereților canalelor.

Astfel se poate aplica tasarea pereților canalului, umezindu-l de la circa 10% la solurile ușoare, la circa 24% la solurile grele, din greutatea solului uscat. Pereții canalelor se pot impermeabiliza cu un strat de argilă de circa 10 cm grosime, acoperit cu un strat de circa 25 cm de sol mai ușor, care nu crapă prin uscăre. Combaterea pierderilor de apă se poate face și prin colmatare, care constă în a introduce cu ajutorul curenților de infiltrație, particule fine de argilă sau de mîl în porii sau crăpăturile solului. Se pot folosi, de asemenea, anumite substanțe higroscopice, cu bază de sodiu (NaCl, NaF etc.), datorită cărora solul gonflează și porozitatea se reduce.

Infiltrația se reduce și prin stabilizarea solului cu ajutorul lianților, cum sînt bitumul și cimentul de Portland.

d) *Lucrările și dispozitivele necesare funcționării rețelei de irigație*. Pe rețeaua de irigație astfel de lucrări asigură circulația și distribuirea apei la toate sectoarele irigate, în raport cu nevoile plantelor. Ele au rolul de a ajuta la reglarea debitelor și a nivelurilor, la împărțirea debitelor, la traversarea diferitelor lucrări, la racordarea biefurilor sau a nivelelor canalelor.

— *Construcții pentru reglarea debitelor și a nivelelor*. Aici sînt cuprinse *stăvilarele de distribuție*, *stăvilarele tubulare*, *vanetele* și *stăvilarele transportabile*. Ele au rolul de a supraînalța nivelul apei în canal și după aceea de a evacua surplusul de apă.

352 *Stăvilarele de distribuție* se fac din lemn, piatră, beton sau fier și se așază transversal pe albia unui rîu sau canal, avînd la fund un prag, iar în lături două pile sau culee. Sînt acționate cu ajutorul unor obloane verticale mobile și reglează nivelul apei în amonte sau debitul apei în aval (fig. 113 și 114).

Stăvilarele tubulare sînt formate din tuburi de beton montate pe o fundație de beton de 10—12 cm grosime. Etanșeitățile se asigură printr-un strat de argilă

Principalele plante cultivate și măsurile hidroameliorative pe suprafețele irigate

așezat împrejurul tuburilor, până la fundație. Închiderea și deschiderea stăvilărilor se face prin montarea în amonte a unui cadru în care se poate mișca, în sus și în jos, un oblon. În aval, pentru liniștirea apei care iese din conductă, se amenajează un bazin de liniștire (fig. 115).

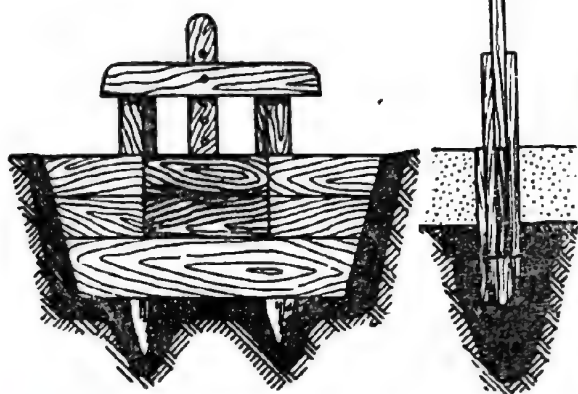


Fig. 113. Mic stăvilor instalat pe canal în debleu (după I. M. Gheorghiu — 1964).



Fig. 114. Stăvilor de lemn pe un canal principal de irigație (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Vanetele constau din tuburi din lemn sau beton îmbrăcate în argilă. Ele străbat digulețul canalului, avînd în amonte un capac mobil și asigură trecerea apei din canalul de distribuție în parcele, sau din canalul permanent în cel provizoriu.

Stăvilarele transportabile se folosesc pentru închiderea și dirijarea apei din canalele provizorii în rigolele și în brazdele de udare (fig. 116).

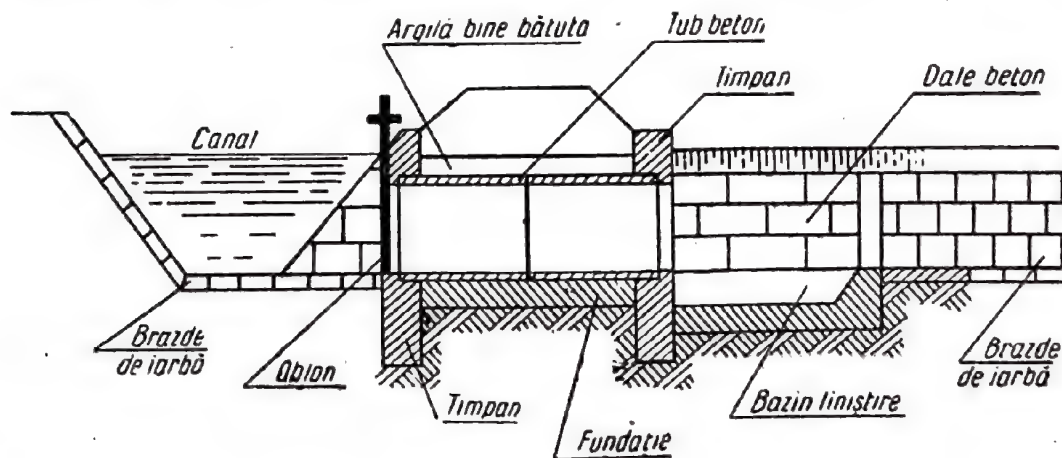


Fig. 115. Stăvilor tubular din beton (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Lucrările pentru împărțirea permanentă a debitelor. Când cantitatea de apă pe care trebuie s-o primească două gospodării diferă, se împarte secțiunea canalului prin panouri verticale, așezate în amonte de punctul de distribuție, începînd de la o distanță de cel puțin 10 ori lățimea canalului.

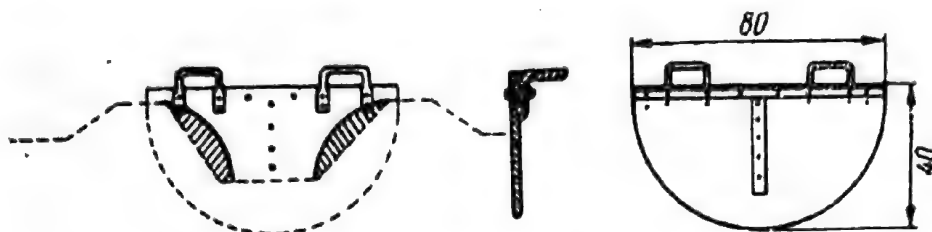


Fig. 116. Stăvilare transportabile din tablă de fier (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Cînd două gospodării împart egal debitul unui rîu, atunci captarea, conducerea și împărțirea apei se face după schema din figura 117.

— *Construcții pentru traversarea diferitelor lucrări.* Astfel de construcții sînt tuburile de udare, sifoanele, jgheaburile mobile, conductele flexibile, apeductele și podețele.

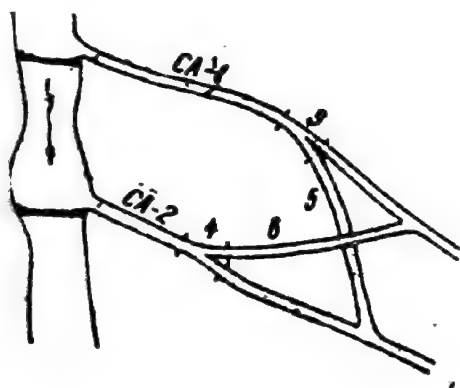


Fig. 117. Împărțirea automată și egală a debitelor între două gospodării (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Tuburile de udare conduc apa din canalul provizoriu într-o rigolă sau brazdă (fig. 118).

Ele se îngroapă în digulețul canalului înainte de udare și se dezgroapă după udare, spre a fi folosite mai departe, ceea ce constituie un neajuns.

Sifoanele înlătură acest neajuns, deoarece pot conduce apa pe deasupra sau pe dedesubtul obstacolelor sau lucrărilor. Ele pot fi *ridicătoare*, așa cum se vede în figura 119, sau *coboritoare*, acestea funcționînd pe principiul vaselor comunicante, și se folosesc pentru conducerea apei pe sub un drum sau alt obstacol. *Sifoanele mobile* servesc la dirijarea apei din canale sau rigole, sînt construite din material plastic, tablă, argilă etc., putînd fi confecționate și în gospodărie (fig. 120).



Fig. 118. Alimentarea brazdelor prin tub (după I. M. Gheorghiu — 1964).

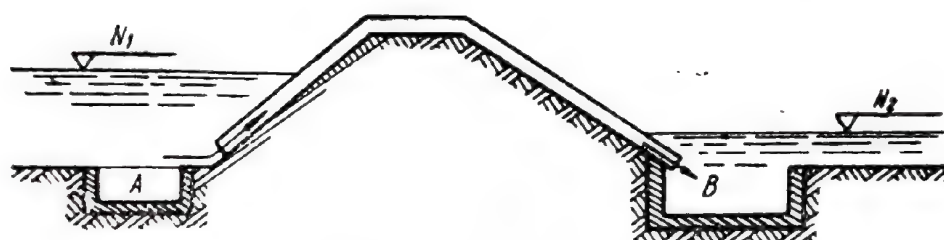


Fig. 119. Sifon ridicător:

A — puț decantare; B — puț amortizare (după I. M. Gheorghiu — 1964).



Fig. 120. Distribuția apei pe rețeaua de irigație cu ajutorul sifoanelor mobile:

sus: derivarea apei din canalul distribuitor de sector în canalul provizoriu;
jos: distribuția apei din canalul provizoriu pe brazdele de udare (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Jgheaburile mobile înlocuiesc rigolele pe rețeaua de irigație, au pînă la 30 cm lățime și 20 cm înălțime și distribuie apa pe brazde sau fîșii, prin clape din lemn sau metal (fig. 121).

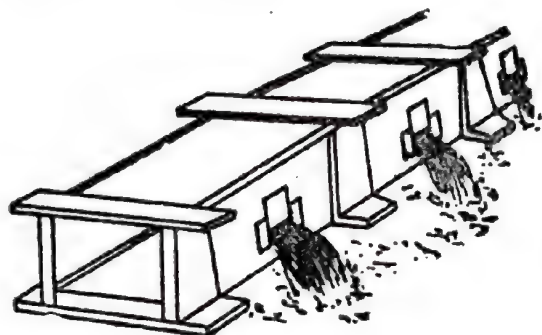


Fig. 121. Jgheab din lemn (după I. M. Gheorghiu — 1964).

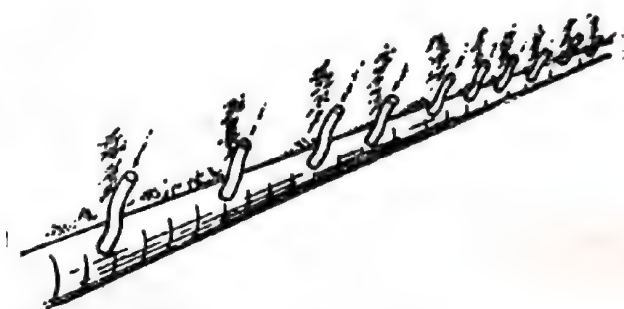


Fig. 122. Conductă flexibilă de udare (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Conductele flexibile au diametrul de 20—60 cm, sînt foarte practice, avantajoase și se folosesc pe orice fel de relief. Ele sînt confecționate din pînză, cauciuc sau material plastic și servesc la transportul și distribuirea apei pe brazde, înlocuind canalele provizorii și rigolele de udare (fig. 122).

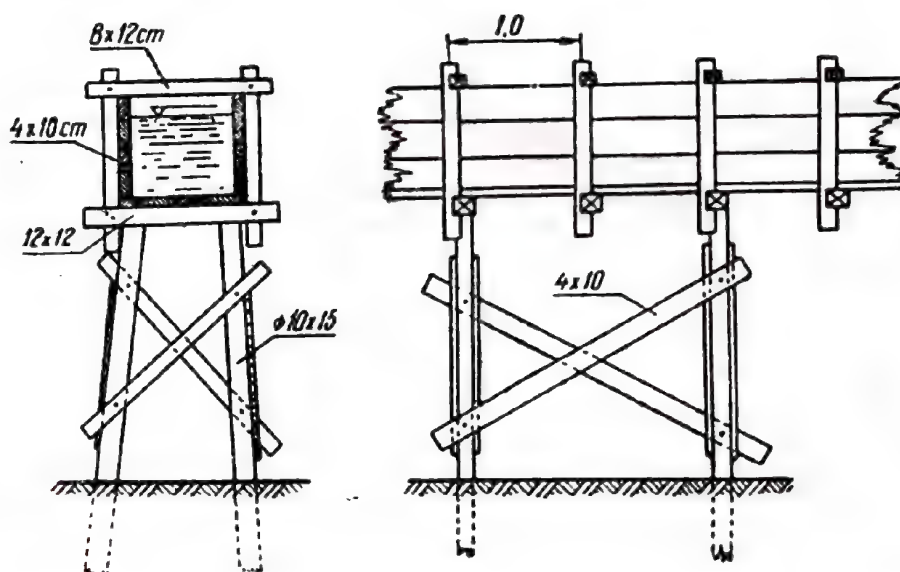


Fig. 123. Apeduct pe picior din lemn (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Apeductele servesc pentru trecerea apei peste depresiuni, rîuri etc., de tipul podurilor formate din jgheaburi construite din lemn, beton, fier etc. (fig. 123 și 124).

Podurile și podețele servesc pentru trecerea peste cursurile de apă, canale, drumuri etc.

Podetul-stăvilar constă din îmbinarea în aceeași construcție a unui podeț și a unui stăvilar (fig. 125).

— *Construcțiile pentru racordarea canalelor cu nivele diferite.* Astfel de construcții sînt necesare atunci cînd canalele de irigație au fundul la cote diferite,

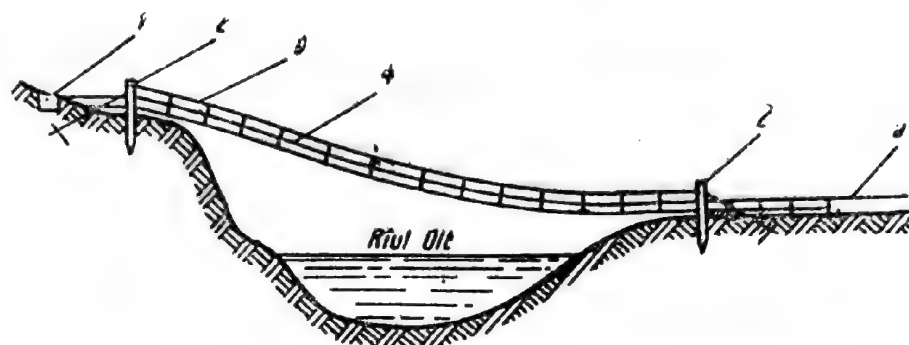


Fig. 124. Schema apeductului G.A.C. Romanul Nou:

1 — captare de izvoare; 2 — stâlpi puternici ancorati; 3 — cablu de oțel;
4 — conductă din tablă galvanizată; 5 — canal de irigație (după
I. M. Gheorghiu — 1964).

care trebuie racordate spre a asigura continuitatea curgerii apei. În astfel de cazuri pot exista două situații principale :



Fig. 125. Podeț stăvilar tubular
(după I. M. Gheorghiu — 1964).

Prima se întâlnește cînd se racordează nivelele canalelor printr-un perete vertical, pe care apa cade din nivelul amonte în nivelul aval, folosindu-se diferite materiale de construcție, în raport cu nivelul căderii : pentru bolovanii neconsolidați cu ciment, nivelul este de circa 0,10 m ; pentru nuiele și fascine,

de 0,4—0,5 m ; pentru lemn, de 0,5—1,5 m ; pentru zidărie de piatră și beton, de 0,5—2 m etc.

În figurile 126, 127, 128, 129, 130 sînt reprezentate diferite forme de căderi construite din materiale diferite.

În loc de căderi se pot folosi pantele forțate, cînd se racordează două nivele ale unui canal printr-o pantă forțată.

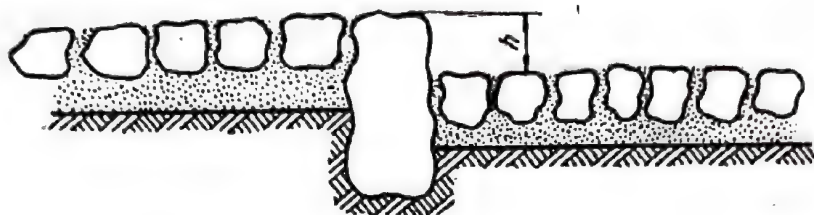


Fig. 126. Cădere de bolovani (după I. M. Gheorghiu — 1964).

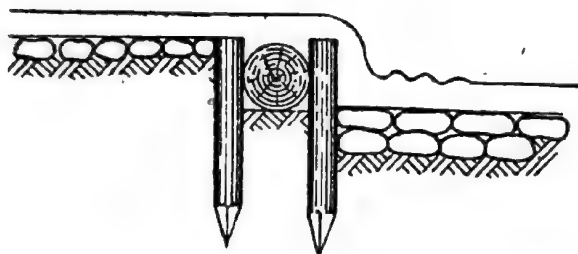


Fig. 127. Cădere din lemn și piatră (după I. M. Gheorghiu — 1964).



Fig. 128. Mici căderi din bușteni și fascine (după I. M. Gheorghiu — 1964).

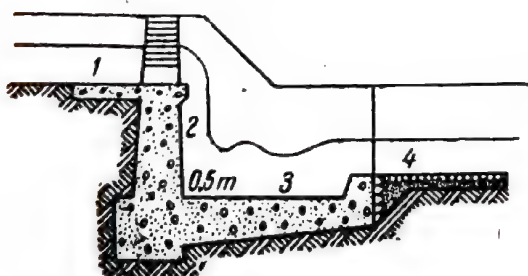


Fig. 129. Cădere din beton cu o singură treaptă:

1 — gura de intrare; 2 — căderea;
3 — disipatorul de energie; 4 — per-
reu de piatră (după I. M. Gheorghiu — 1964).

e) *Metodele de udare.* În raport cu condițiile locale și cu felul culturilor care se irigă se cunosc următoarele metode de irigare :

- 1) irigarea prin inundare sau submersiune ;
- 2) irigarea prin brazde ;

Principalele plante cultivate și măsurile hidroameliorative pe suprafețele irigate

- 3) irigarea pe fișii ;
- 4) irigarea prin revărsare sau circulație ;
- 5) irigarea prin aspersiune ;
- 6) irigarea subterană ;
- 7) irigarea combinată cu drenajul ;
- 8) irigarea cu ape uzate.

1) *Irigarea prin inundație* este specifică culturii orezului și constă în inundația parcelor cu apă, care se infiltrează în pământ total sau în parte. Pentru

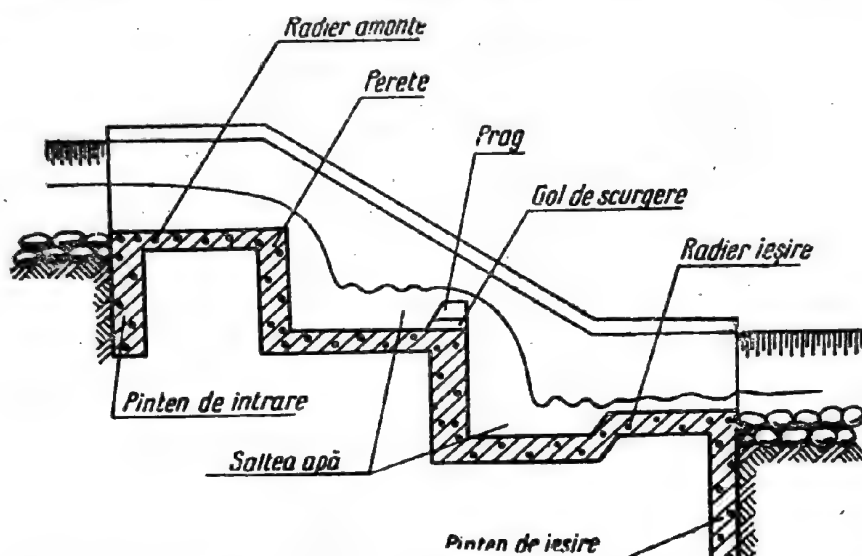


Fig. 130. Cădere consolidată din beton, cu mai multe trepte (după I. M. Gheorghiu — 1964).

irigat, terenul se împarte în parcele cu fundul orizontal, înconjurate de digulețe care păstrează apa la aceeași înălțime pe toată parcela. Detaliile în această privință precum și modul de amenajare a terenului se vor da în partea a treia, la cultura orezului.

2) *Irigarea prin brazde* se folosește mai ales la culturile semănate în rânduri rare, cum sînt porumbul, sfecla, cartofii, floarea-soarelui etc. Terenul se amenajează pentru irigat înainte de semănat, iar trasarea brazdelor se face înainte sau după semănat, cu ajutorul cultivatorului CPF-4 înzestrat cu corpuri de rariță reglabile.

Pe pante pînă la 2‰ brazdele se fac în orice direcție, ca și rîndurile, iar pe pante mai mari se fac în direcția curbelor de nivel.

Din canalele provizorii apa vine pe brazde prin sifoane, metoda cea mai bună (fig. 131), sau prin rigole de legătură (fig. 132), metodă mai puțin indicată. La prășit, brazdele se distrug și se refac din nou la udarea următoare. În raport cu textura solului, conturul de umezire pe brazde se vede din figura 133.

3) *Irigarea pe fișii* se face prin introducerea pe teren a unui strat subțire de apă, care se scurge pe o fișie de cîțiva metri între două digulețe. Apa avansează încet și umezește solul fără să rămînă în exces. Această metodă se folosește la

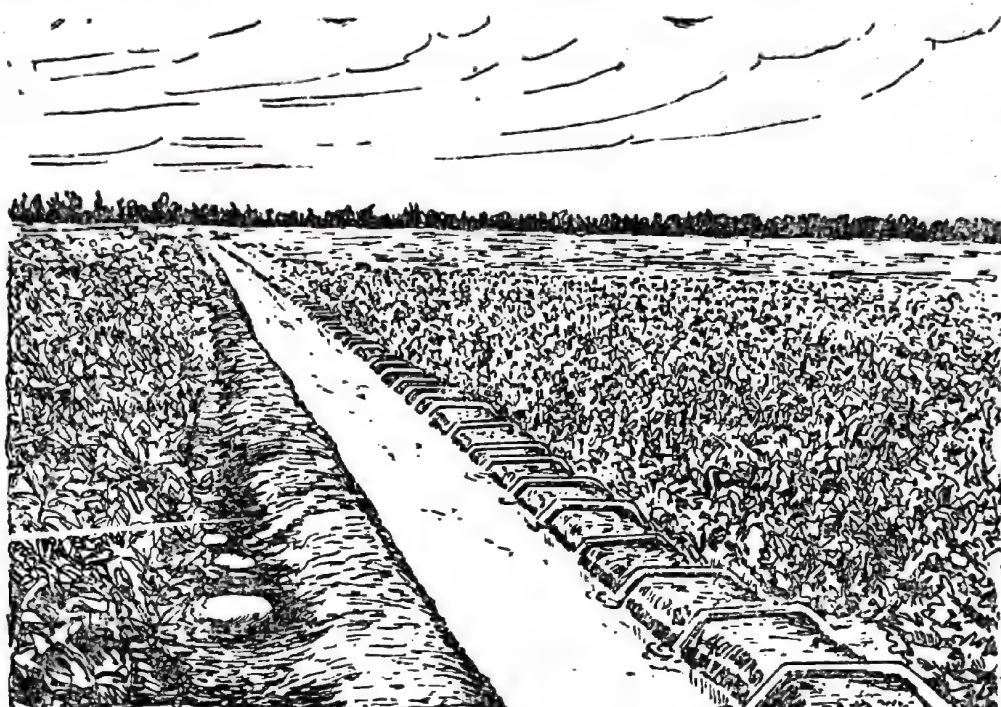


Fig. 131. Udarea pe brazde cu ajutorul sifoanelor mobile: (după I. M. Gheorghiu — 1964).

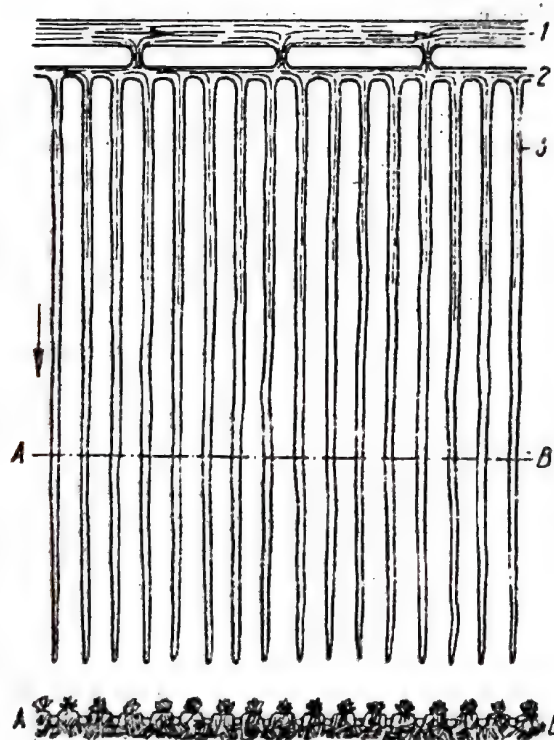


Fig. 132. Parcelă irigată prin infiltrație (brazde):

1 — canal provizoriu de irigație; 2 — rigole de legătură; 3 — brazdă (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Principalele plante cultivate și măsurile hidroameliorative pe suprafețele irigate

culturile semănate în rânduri obișnuite. Fișiile se conturează o dată cu semănatul, au circa 4 m lățime, iar digulețele de separare se fac o dată cu semănatul, folosindu-se un dispozitiv numit ridger (fig. 134).

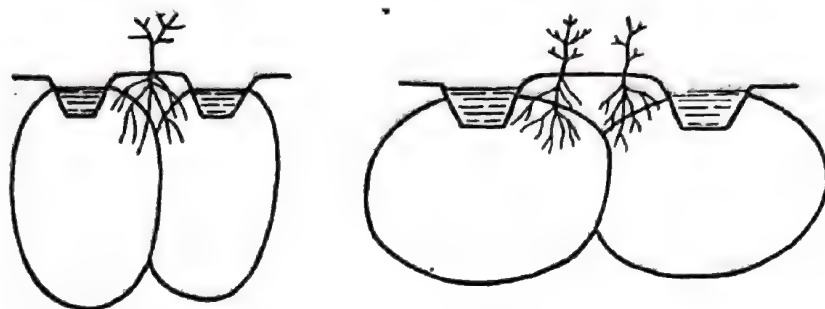


Fig. 133. Infiltrarea apei în brazdă: *stinga* — sol luto-nisipos; *dreapta* — sol luto-argilos (după I. M. Gheorghiu — 1964).

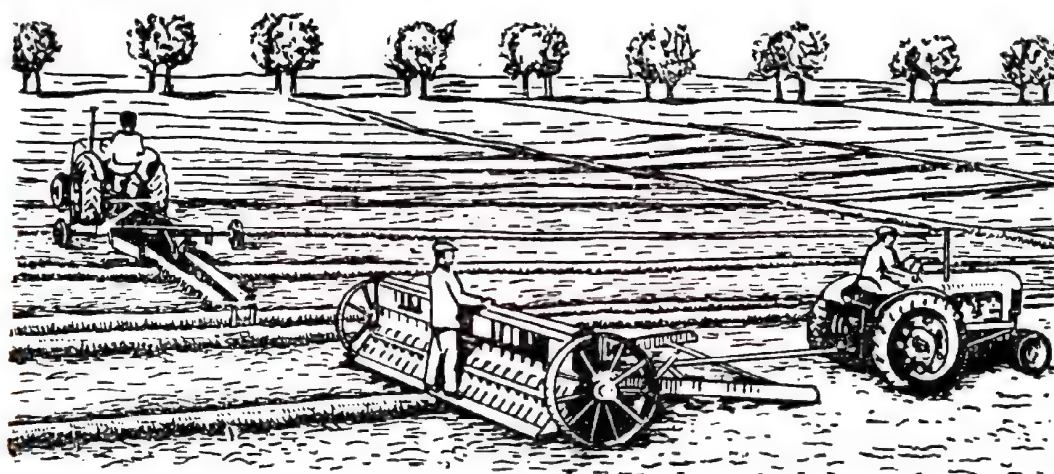


Fig. 134. Executarea fișiilor cu ridgerul o dată cu semănatul și a rigolelor cu plugul după semănat (după I. M. Gheorghiu — 1964).

Digulețele au înălțimea de 15—20 cm, iar fișiile au lungimea de 30—150 m, în raport cu panta și permeabilitatea solului [24] (tabelul 83).

Tabelul 83

Lungimile fișiilor de udare în metri

Permeabilitatea solului	Panta %		
	1,00—0,005	0,006—0,01	0,01—0,02
Mare	30—50	60—80	80—100
Mijlocie	60—70	80—100	100—120
Mică	70—80	100—120	120—150

4) *Irigarea prin revărsare sau circulație*. Această metodă are o aplicație largă în țara noastră pe pajiștile naturale și se poate realiza prin rigole orizontale, prin rigole înclinate sau în spic, prin planuri înclinate și în spinări.

Irigarea prin rigole orizontale se poate practica cu cele mai bune rezultate pe terenurile în pantă pînă la 10‰. La munte însă, metoda are aplicații și pe pante de 20‰ și chiar mai mult. Ea constă în aducerea apei în partea superioară a pajiștei, de unde se distribuie prin rigole în pantă, iar de aici, în rigole orizontale, de unde se revărsă pe pantă (fig. 135).

Pe pajiștile care se irigă este necesar să se distrugă mușuroaiele de cîrțiță, găurile de șobolani, coamele de cîrțiță pentru ca apa să se scurgă cît mai uniform.

Irigarea prin rigole înclinate sau în spic se folosește pe terenurile cu pantă pînă la 6‰ și se aplică potrivit cu schema din figura 136.

Rigolele de distribuție se fac la 20—30 m, adîncimea lor este de 20—25 cm, iar rigolele de revărsare au lungimea și depărtarea între ele de la 3 la 20 m. Pentru a omogeniza udarea și dezvoltarea întregii pajiști este bine ca la 2—3 ani să se schimbe locul rigolelor de revărsare.

Rigolele se execută cu plugurile înzestrate cu două discuri paralele, care taie pajiștea în adîncime, iar întoarcerea stratului tăiat se face manual sau cu ajutorul unei cormane.

După udare, strătul întors se așază în brazdă și pajiștea rămîne încheiată.

5) *Irigarea prin aspersiune*. Metoda constă în pomparea apei sub presiune în aer, unde formează picături ca de ploaie care cad pe sol și plante sub forma unei aripi (fig. 137).

Instalația are un grup *motopompă* care, printr-o *conductă de aspirație*, trage apa dintr-un canal sau rezervor și o respinge în conducta principală. De aici apa trece în *conducta de distribuție* sau aripa aspersoare, pe care se montează *aspersoarele* și care distribuie apa pe sol sau pe plante. La capăt, conducta aspersoare este închisă cu un dop sau cap înfundat.

Motopompa cuprinde un *motor Diesel sau electric* și o *pompă centrifugă*, care pot fi fixe sau mobile, la acționarea pompei putîndu-se folosi și tractorul. *Conductele sînt principale și conducte aspersoare sau aripi aspersoare*. Cele principale alimentează cu apă aripile aspersoare. Pe aripile aspersoare se montează *aspersoarele* care funcționează automat și execută udarea sub presiune, printr-una sau mai multe duze după o rază de stropire. Debitul aspersorului se exprimă în litri pe secundă sau metri cubi pe oră.

Instalațiile de aspersiune se folosesc la irigarea culturilor de cîmp, a viilor, livezilor și pepinierelor pomicole și viticole, la combaterea dăunătorilor și a bolilor criptogamice, în lupta împotriva incendiilor, în alimentarea cu apă a diferitelor lucrări, la distribuția îngrășămintelor lichide etc.

6) *Irigarea subterană*. După această metodă, apa este distribuită la rădăcina plantelor printr-o *rețea de drenuri*, care pot fi : *din ceramică sau drenuri-cîrțiță*. Drenurile din ceramică se montează în pămînt cu o pantă de 2‰, sînt alimentate din canale deschise, de unde apa trece în drenuri prin gravitație, iar din drenuri, prin rosturi, apa trece în sol, la rădăcina plantelor (fig. 138).

La gura drenurilor se instalează cîte un filtru.

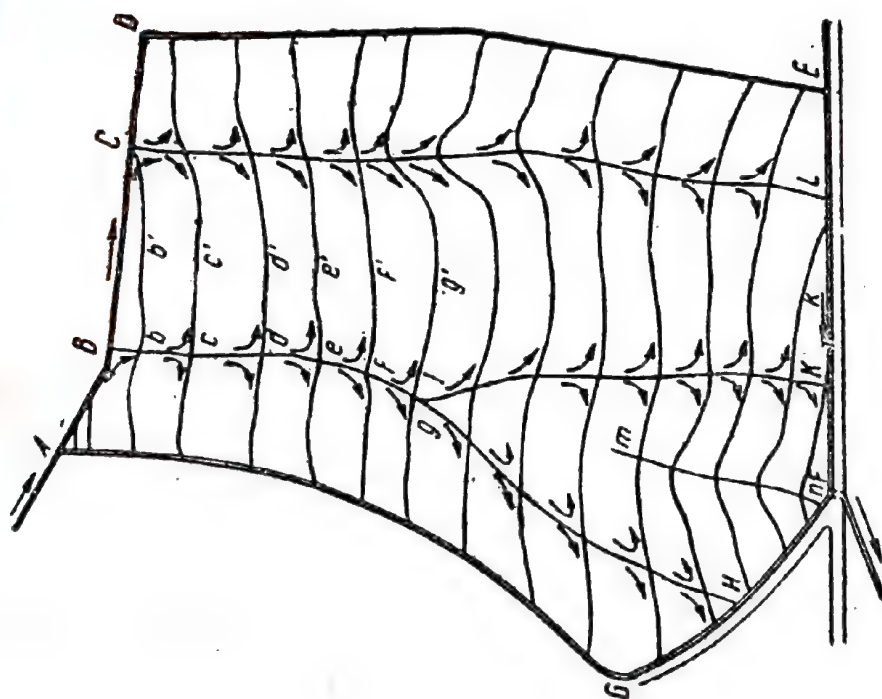


Fig. 135. Planul unei finețe irigate prin rigole orizontale;

ABCD — canal alimentare; BIH, IK și CL — rigole de distribuție; bb', cc', dd' etc. — rigole orizontale de revărsare; AGF, DEF — rigole de evacuare (după I. M. Gheorghiu — 1964).

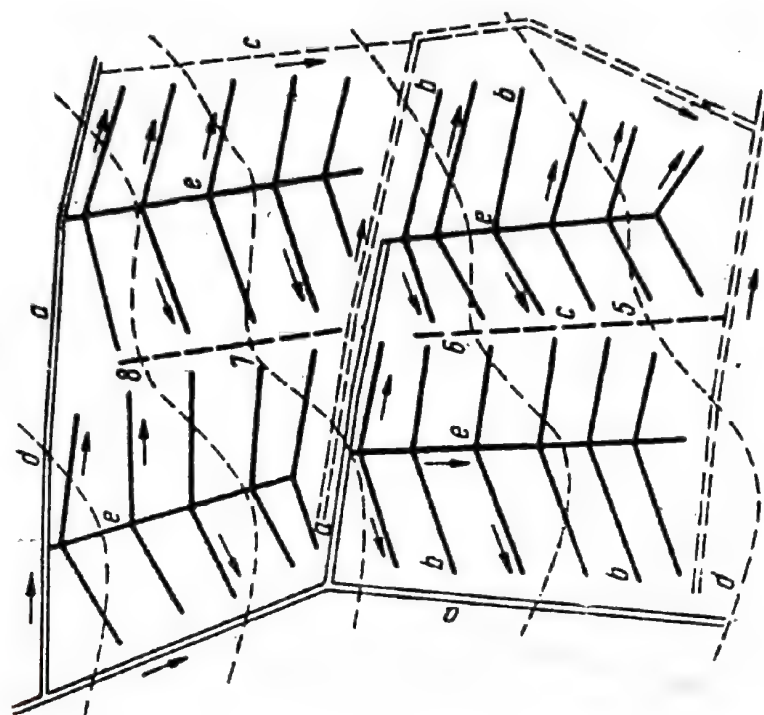


Fig. 136. Fîneața irigată cu rigole în spic:

a — rețea de alimentare; b — rigole de rezervă; c — rețea de evacuare; d — curbe de nivel; e — rigole de distribuție (după I. M. Gheorghiu — 1964).

7) *Irigarea combinată cu drenajul.* La irigarea prin drenuri-cîrțiță, rețeaua de irigație se face cu plugurile-cîrțiță folosite la drenaj. Drenurile-cîrțiță se

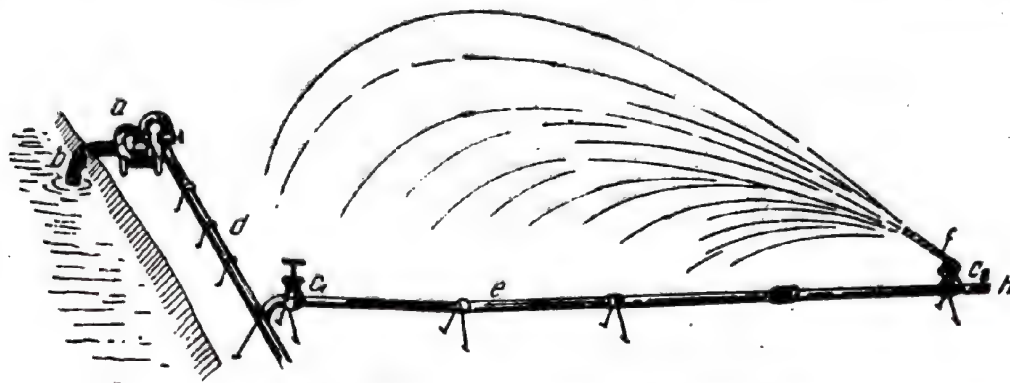


Fig. 137. Schema unei instalații de aspersiune

a — motopompă; b — conductă de aspirație; d — conductă principală; c_1 — vană de reglare; c_2 — hidranți; e — conductă de distribuție; h — cap înfundat; f — aspersor.
(după I. M. Gheorghiu).

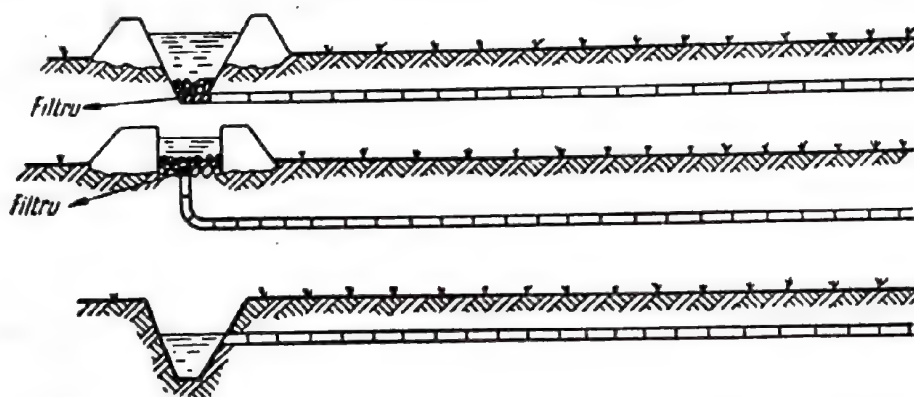


Fig. 138. Irigația subterană cu drenuri din ceramică (după I. M. Gheorghiu — 1964).

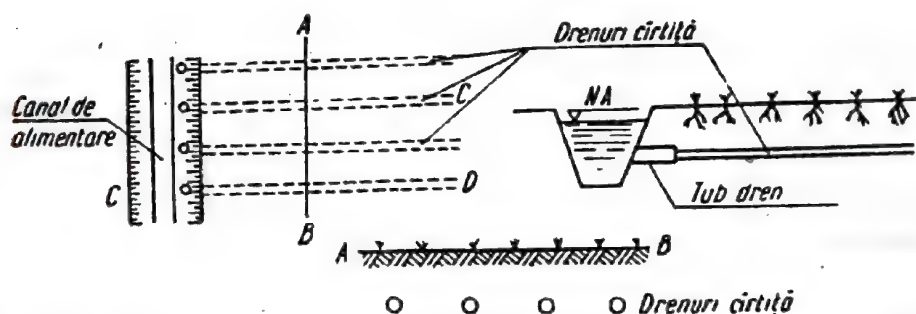


Fig. 139. Irigație cu drenuri-cîrțiță (după I. M. Gheorghiu — 1964).

fac bine în solurile luto-argiloase și suficient de umede, au legătură cu un canal de alimentare deschis, de unde încep a fi trasate și primesc apa din canal, prin gravitație (fig. 139).

Principalele plante cultivate și măsurile hidroameliorative pe suprafețele irigate

8) *Irigarea cu ape uzate.* Apele uzate provin din centrele populate și industriale și conțin cantități importante de azot, potasiu, fosfor, substanțe organice etc. dar și microorganisme nevătămătoare sau vătămătoare.

Ele se pot folosi la irigație dacă se epurează și dezinfectează pentru distrugerea microorganismelor și se curăță prin decantare de diferite suspensii. Apele Dâmboviței, de pildă, care se folosesc de către unele gospodării agricole de stat și cooperative agricole de producție la irigat, sînt depozitate în bazine și după decantare se folosesc la irigat.



Regimul de irigație la principalele culturi și măsurile agrotehnice necesare vor fi arătate în partea a treia, *Fitotehnia*.

BIBLIOGRAFIE

1. Antipov Karataev, I. N., *O korennom ulucişenii solonţovih zemli kastanovoi i buroi zon.* Moskva, „Pocivovedenie”, 7, 1954.
2. Berindei, M. ş.a., *Agrotehnica culturii cartofului.* Referat de sinteză. Bucureşti, 1963.
3. Berindei, M. ş.a., *Sistemul de lucrări ale solului şi folosirea raţională a îngrăşămintelor la cultura cartofului.* În : „Probleme agricole”, Bucureşti, nr. 6, 1963.
4. Bontea, V. şi alţii, *Sfecla-de-zahăr.* Bucureşti, Editura agrosilvică, 1960.
5. Buia, Al., *Cuscutele României.* Cluj, Tipografia Cartea Românească, 1939.
6. Cerkasov, A. A., *Amelioraţii şi alimentări cu apă în agricultură.* Bucureşti, Editura agrosilvică, 1954.
7. Cijevski, M. G. i dr., *Obşcee Zemledelie.* Moskva, „G.I.S.L.”, 1957.
8. Cijevski, M. G. i dr., *Zemledelie s osnovami pocivovedenia.* „Gossudarstvennoe izdatelstvo sel'skohozeaistvennoi literatury”, Moskva, 1953.
9. Chirilei, H., Puşcaş, N. ş.a., *Manual de fiziologia plantelor,* Bucureşti, Litografia şi tipografia învăţămîntului, 1957.
10. Coculescu, G. r., *Sistemul de îngrăşare la grîul de toamnă.* În : „Probleme agricole”, Bucureşti, nr. 10, 1962.
11. Comarnescu, V., Berindei, M., *Cercetări privind muşuroitul cartofului în diferite regiuni ale ţării.* În : „Probleme agricole”, nr. 7, 1953.
12. Davidescu, D., *Agrochimia.* Bucureşti, Editura agrosilvică, 1963.
13. Davidescu, D., Davidescu, E., *Indrumător pentru folosirea îngrăşămintelor şi amendamentelor.* Bucureşti, Editura agrosilvică, 1963.
14. Dimancea, Şt., *Curs de agricultură generală.* Institutul agronomic „N. Bălcescu”, Bucureşti, Ed. a II-a, 1961.
15. Dimancea, Şt. ş.a., *Ştiinţe agricole.* Bucureşti, Editura didactică şi pedagogică, 1957.
16. Dimancea, Şt., Budoi, I., *Eficacitatea arăturii adînci cu plugul cu şi fără antetrupişă asupra producţiei de porumb HD-206 pe solul brun-roşcat de pădure — IANB.* Referat, sesiunea ştiinţifică IANB, 1962.
- 366 17. Dimancea, Şt., Budoi, I., *Influenţa arăturilor la diferite adîncimi pe fond uniform îngrăşat asupra porumbului HD-206 pe solul brun-roşcat de pădure IANB.* Referat, sesiunea ştiinţifică IANB, 1963.
18. Dimancea, Şt. ş.a., *Influenţa tăvălugitului asupra producţiei de orz de primăvară pe solul brun-roşcat de pădure (Băneasa).* Referat, sesiunea ştiinţifică IANB, 1962.

19. Dimancea, Șt. ș.a., *Eficiența unor metode de lucrare a solului după porumb pentru semănatul grâului de toamnă pe solul brun-roșcat de pădure și cernoziom ciocolatiu*. Referat, „Lucrări științifice” IANB, Seria B. București, Editura agrosilvică, 1963.
20. Dimancea, Șt. ș.a., *Influența lucrărilor solului în primăvară asupra grâului de toamnă pe solul brun-roșcat de pădure de la Săftica și cernoziom ciocolatiu de la G.A.S. Ivănești*. Referat, sesiunea științifică IANB, 1962.
21. Dimancea, Șt. ș.a., *Influența tăvălugirii la semănat asupra producției de ovăz pe solul brun-roșcat de pădure (Băneasa)*. Referat, sesiunea științifică, IANB, 1962.
22. Egërszegi, S., *Îmbunătățirea radicală a solurilor nisipoase friabile*. În: „Revista internațională pentru agricultură”, București, nr. 1, 1957.
23. Fedorov, V. M., *Microbiologia solului*. București, Editura agrosilvică 1957.
24. Gheorghiu, I. M., *Îmbunătățiri funciare*. București, Editura didactică și pedagogică, 1964.
25. Gheorghiu, M., Drăgan, Gh. ș.a., *Experiențe de mecanizare a porumbului dublu hibrid*. În: *Experiențe cu porumb dublu hibrid*, 1957. București, Editura agrosilvică 1958.
26. Giosan, N., *Caracterizarea agrobiologică a soiurilor de grâu și agrotehnica lor în lumina noilor rezultate experimentale*. În: „Probleme agricole”, București, nr. 10, 1963.
27. Giosan, N., *Comportarea celor mai valoroși hibrizi dubli de porumb și agrotehnica lor în lumina noilor rezultate experimentale*. Referat prezentat la Consfătuirea republicană privind cultura porumbului din 29.I.1964, București.
28. Giosan, N., *Rezultatele cercetărilor din perioada 1957—1962 cu privire la cultura porumbului dublu hibrid în R.P.R.* În: „Probleme agricole”, București, nr. 4, 1963.
29. Hulpoi, N., Buzdugan, I. ș.a., *Experiențe cu porumb, cartofi și grâu în incinta îndiguită Brăila—Dunăre—Siret*. „Lucrări științifice”. Institutul Agronomic „Ion Ionescu de la Brad”, Iași, 1959.
30. Ionescu Sisești, Gh., *Buruienile și combaterea lor*. București, Editura agrosilvică, 1955.
31. Ionescu Sisești, V., Olteanu, Gh., *Studiul măsurilor agrotehnice ale sfeclei-de-zahăr neirigată și irigată*. Referat nepublicat, 1960.
32. Koliasev, F. E., Belskaia, N. A., *Primenenie- katkov v zemledelii*. Leningrad, Lenizdat, 1955.
33. Kott, S. A., *Sornie rastenia i meri borbî s nimi*. Moskva, Selhozghiz, 1955.
34. Lîsenko, T. D., *Agrobiologia*. București, Editura de Stat, 1950.
35. Luca, Al. ș.a., *Combaterea eroziunii și refacerea fertilității solului în podișul central moldovenesc*. În: „Probleme agricole”, București, nr. 8, 1963.
36. Maxim, I., Ciobanu, Fl. ș.a., *Metode de punerea în cultură a nisipurilor din R.P.R.* București, Editura agrosilvică, 1961.

37. Mărgineanu, T., Ciorlăuș, A. ș.a., *Contribuții privind rotația plantelor de cultură în condițiile cernoziomurilor din silvostepa Transilvaniei*. În : „Probleme agricole”. București, nr. 7, 1963.
38. Melnikov, N. M., Bascacov, I. A., *Himiceskie sredstva borbi s sornoi rastitelnostiu i stimulatori rosta rastenii*. Moskva, „Uspehi himii”, nr. 2, vol. XXIII, 1954.
39. Mitscherlich, E. A., *Bodenkunde — für Landwirte, Forstwirte und Gärtner — in Pflanzen physiologischer Ausrichtung und Auswertung*. Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1954.
40. Mosolov, V. P., *Agrotehnica*. București, Editura de Stat, 1952.
41. Moșoc, M., *Eroziunea solului pe terenurile agricole și combaterea ei*. București, Editura agrosilvică, 1963.
42. Mureșan, T., Stănescu, Z., *Mijloace pentru sporirea producției de zahăr în R.P.R.* Referat. Consfătuirea pe țară privind cultura sfeclei-de-zahăr și sporirea producției de zahăr în R.P.R., februarie 1964.
43. Mureșan, T., *Rezultatele cercetărilor științifice privind comportarea soiurilor de grâu și agrotehnica lor*. Referat. Consfătuirea Secției de cereale și plante tehnice. C.S.A., București, 1965.
44. Nesterenko, I. S. *Borba s rozovim osotom metodom istoșcenia*. Moskva, „Sovetskaia agronomiia”, nr. 7, 1950.
45. Obrejanu, Gr. ș.a., *Considerațiuni privind procesul de salinizare secundară și de ameliorare a unor terenuri salinizate sub orezăriile din lunca Dunării*. În : „Probleme de pedologie”. București, Editura Academiei R.P.R., 1958.
46. Obrejanu, Gr. ș.a., *Solurile sărăturoase din R.P.R. și problemele ameliorării lor*. În : „Revista internațională pentru agricultură”. București, nr. 4, 1959.
47. Prettenhoffer, I., *Metode pentru ameliorarea solurilor sărăturoase aflate dincolo de Tisa*. În : „Revista internațională pentru agricultură”. București, nr. 2, 1959.
48. Safta, I., Zăvoi, A., *Influența îngrășămintelor chimice asupra producției pepenilor furajeri pe nisipurile de la Timburești*. În : „Lucrări științifice”, IATV, Craiova, 1960.
49. Sambur, G. N., *K voprosu o korennom ulucișenii solončov suhoi stepi Ukrainskaia S.S.R.* Moskva, „Pocivovedenie”, nr. 7, 1954.
50. Simionescu, I., Iurașcu, C. ș.a., *Influența diferitelor metode de semănat porumbul pe pante asupra eroziunii solului*. În : „Analele ICAR”, seria A. Vol. XXVIII, București, 1960.
51. Simota, H., *Rezultate privind asolamentele cu diferite încărcături de porumb și grâu*. Referat, ICCPT, București, 1962.
- 368 52. Siniaghin, I. I., Trepacov, E. P., *Sozdam postoianni uciastki dlia kukuruzi*. Moskva, „Kukuruza”, nr. 1, 1960.
53. Skvorțov, I. M., *Obșcee Zemledelie*. Moskva, „Selhozghiz”, 1948.
54. Sokolov, N. S., *Obșcee Zemledelie*. Moskva, „Selhozghiz”, 1938.
55. Staicu, Ir., *Experiențe cu lucrări de pregătire a solului*. În : *Experiențe cu porumbul dublu hibrid*, 1958. București, Editura agrosilvică, 1959.

56. Staicu, Ir., *Experiențe cu lucrări de pregătire a solului și de îngrijire a culturilor de porumb*. În: *Experiențe cu porumbul dublu hibrid*, 1959, București, Editura agrosilvică, 1960.
57. Staicu, Ir., *Rotația și lucrările solului în cultura porumbului dublu hibrid*. În: *Experiențe cu porumbul dublu hibrid*, 1962. București, Editura agrosilvică, 1963.
58. Șarpe, N., *Contribuții la studiul reducerii lucrărilor din cultura porumbului prin folosirea Atrazinului*. Referat, sesiunea 1964, ICCA, București.
59. Timaru, Gh. ș.a., *Rezultate experimentale privind cultura porumbului pe terenuri în pantă în regiunea Iași*. În: „Probleme agricole”, nr. 2, 1962.
60. Tomoroga, P., Simota, H., *Lucrările de pregătire a solului în vară în condițiile pedoclimatice din regiunea Dobrogea*. În: „Probleme agricole”. București, nr. 7, 1963.
61. Tumanov, I. I., *Izucenie morozostoicosti rastenii*. Moskva, „Selhozghiz”, 1931.
62. Ușovschi, B. N., Linnik, E. F., *Iz opîta bessmennoi culturî kukuruza v SȘA*, Moskva, „Kukuruza”, nr. 3, 1960.
63. Verbin, A. A. ș.a., *Zemledelie*. Moskva, Selhozghiz, ed. a II-a, 1958.
64. Viliams, V. R., *Pedologia*, București, Editura agrosilvică, 1954.
65. Zaharcenco, I. G., Tirojenco, G. S. ș. a., *O vlianii bessmennîh kultur na plodorodie pocivî*. Moskva, „Pocivovedenie”, nr. 7, 1962.
66. Zahariadi, C., *Combaterea buruienilor prin metode chimice*. În: „Probleme agricole”. București, nr. 1, 1955.
67. Zahariadi, C., *Combaterea buruienilor prin mijloace chimice*. În: „Porumbul”, studiu monografic. București, Editura Academiei R.P.R., 1957.
68. Zahariadi, C. ș.a., *Combaterea rapiței sălbatice (Sinapis arvensis) prin erbicide în culturile de leguminoase*. În: „Comunicările Academiei R.P.R.”, Tom. III, București, nr. 1—2, 1953.
69. Zaslavski, M. N., *Zemledelie na sklonah v Moldavskoi S.S.R.* Moskva, „Zemledelie”, nr. 2, 1963.

III. FITOTEHNIA

OBIECTUL FITOTEHNIEI

Prin fitotehnie se înțelege știința care se ocupă cu elaborarea metodelor de cultură a plantelor de câmp sau de mare cultură, pentru obținerea de recolte ridicate cantitativ și calitativ, cu cheltuieli minime de muncă și mijloace materiale.

În sensul mai larg însă, prin fitotehnie se înțelege știința care se ocupă cu cultura tuturor plantelor care formează baza producției agricole vegetale, adică culturile de câmp, legume, pomi, vie, plante de nutreț.

Termenul de *fitotehnie* s-a format din cuvintele grecești *phyton*, care înseamnă plantă, și *tehni*, care înseamnă artă, știință.

Numărul de plante cultivate astăzi în câmp trece de nouăzeci. Dintre ele ne vom ocupa de acelea care prezintă importanță mai mare pentru țara noastră și pe care le vom grupa astfel : 1. Cereale. 2. Leguminoase pentru boabe. 3. Plante uleioase. 4. Plante textile. 5. Plante rădăcinoase și cu tuberculi. 6. Plante narcotice, aromatice și medicinale. 7. Plante de nutreț.

În afară de aceste grupe, vom trata și despre pajiștile naturale, sub raportul îngrijirii și folosirii lor raționale, deoarece ele reprezintă o importantă sursă de furaje pentru dezvoltarea creșterii animalelor.

CEREALELE

A. CARACTERIZAREA GENERALĂ A CEREALELOR

Cerealele au o mare importanță economică atât pe glob, cât și în țara noastră. Producția principală a cerealelor o constituie boabele, iar cea secundară paiele și pleava. La porumb, producția secundară o constituie strujenii și pănușele.

În agricultura mondială, cerealele se cultivă pe circa 660 milioane ha, din care grâul ocupă peste 30% din suprafață, orezul 18%, porumbul peste 16%, secara 4,4%, iar orzul, ovăzul, sorgul, meiul și alte cereale circa 30%.

În țara noastră, din cele peste 10 milioane ha arabile, cerealele ocupă circa 75%, din care grâul și porumbul circa 70%.

În lumina Documentelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în producția vegetală, unul din obiectivele principale pentru perioada 1966—1970 rămâne în continuare creșterea producției de cereale, în special de grâu și porumb.

1. Insușirile morfologice

Sistemul radicular al cerealelor, în afară de hrișcă, este fasciculat. Peste 65% din rădăcini se dezvoltă pînă la circa 25 cm adîncime, iar restul mai adînc.

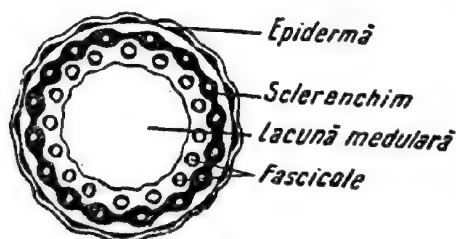


Fig. 140. Secțiune transversală prin paiul de grâu (schemă) (după N. Săulescu, 1947).

Tulpina este un pai, are formă cilindrică, cu noduri și 5—7 internoduri, este goală la mijloc, în afară de porumb, sorg și ultimul internod la grâul „durum” (*Triticum durum*) care este plin cu un parenchim spongios sau măduvă (fig. 140).

Frunzele sînt lanceolate și compuse fiecare dintr-un nod, teacă sau vagină, limb, ligulă și urechiușe (fig. 141).

Ele sînt dispuse altern și pornesc cîte una de la fiecare nod. Teaca pornește de la nod, înconjură internodul pe care-l protejează în timpul creșterii, teaca ultimei frunze protejînd și inflorescența în curs de formare. Limbul este lung, îngust, avînd nervurile paralele, iar mărimea lui depinde de specie, soi și condițiile de mediu. Urechiușele sau pintenii se dezvoltă numai la unele cereale, iar ligula reprezintă o prelungire membranoasă a feței interioare a tecii (fig. 142).

Inflorescența este un spic la grîu, secară și orz, un panicul la mei, sorg, orez și ovăz, iar la porumb inflorescența masculă (moțul) este un panicul și cea femelă (știuletele) un spic modificat.

Fig. 141. Segment de pai de grîu: o secțiune din teaca frunzei a fost scoasă în sens longitudinal:

p — pai; *l* — limbă;
t — teacă; *n* —
nod (după N. Său-
lescu — Fitotehnia, 1947).

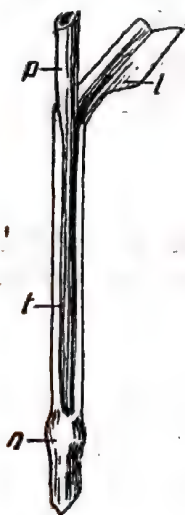
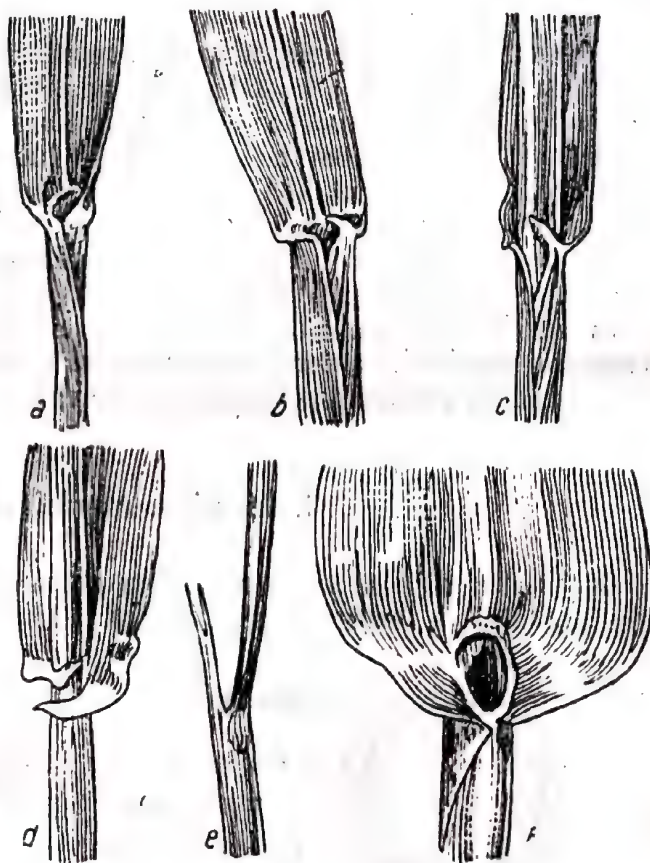


Fig. 142. Urechiușele și ligula de cereale:

a — ovăzul; *b* — secara; *c* — grîul; *d* — orzul; *e* — orezul; *f* — porumbul (după Zamfirescu N. și colab. — 1965).



Spicul este format dintr-un ax sau rahis, alcătuit dintr-o serie de segmente de călcîiele cărora sînt prinse spiculețele.

Fiecare spiculeț are două glume, una superioară și alta inferioară, iar în interior una sau mai multe flori: la orz și orez o singură floare, la secară trei

flori din care una rudimentară nu se dezvoltă, la ovăz două-trei flori, la grâu trei-cinci flori (fig. 143).

Fiecare floare are două palei, una externă sau inferioară, alta internă sau superioară, două lodicule la baza paleii inferioare, ca niște umflături, trei

Fig. 143. Spiculeț și floare de grâu:

a, a' — un spiculeț cu trei flori;
b, b' — o floare (după
N. Săulescu — Fitotehnia
1947).



stamine (la orez șase), un ovar cu stil și două stigmatе păroase. Paleea inferioară acoperă bobul pe partea dorsală și se prelungește printr-o aristă, la soiurile aristate, sau printr-un colțisor la soiurile nearistate.

Fecundația este autogamă (autofecundare) la grâu, orz, ovăz și mei, adică ovulul este fecundat de polenul aceleiași flori, și alogamă la secară și porumb, când ovulul este fecundat de polenul altor flori.

Fructul, numit obișnuit bob, este o cariopsă la care sămînța este concrescută pe pereții ovarului. La unele cereale (mei, orez și, de obicei, la orz și ovăz) cariopsa este strîns acoperită cu palei. La grâu, secara și formele golașe de orz și ovăz, fructul se desface de palei. În figura 144 se arată structura bobului de cereale care cuprinde: coaja cu șase straturi; endospermul format din stratul (la orz mai multe) cu aleutronă, bogat în proteine și grăsimi, și endospermul propriu-zis, care conține amidon și substanțe proteice, mai puține în interior și mai multe spre exterior; embrionul format din plantulă (cu mugurași, tulpiniță și rădăculă), cotiledon (scutelum) și epiblast (rudiment din al doilea cotiledon). La grâu endospermul reprezintă 86%, coaja 12,5%, iar embrionul 1,5%.

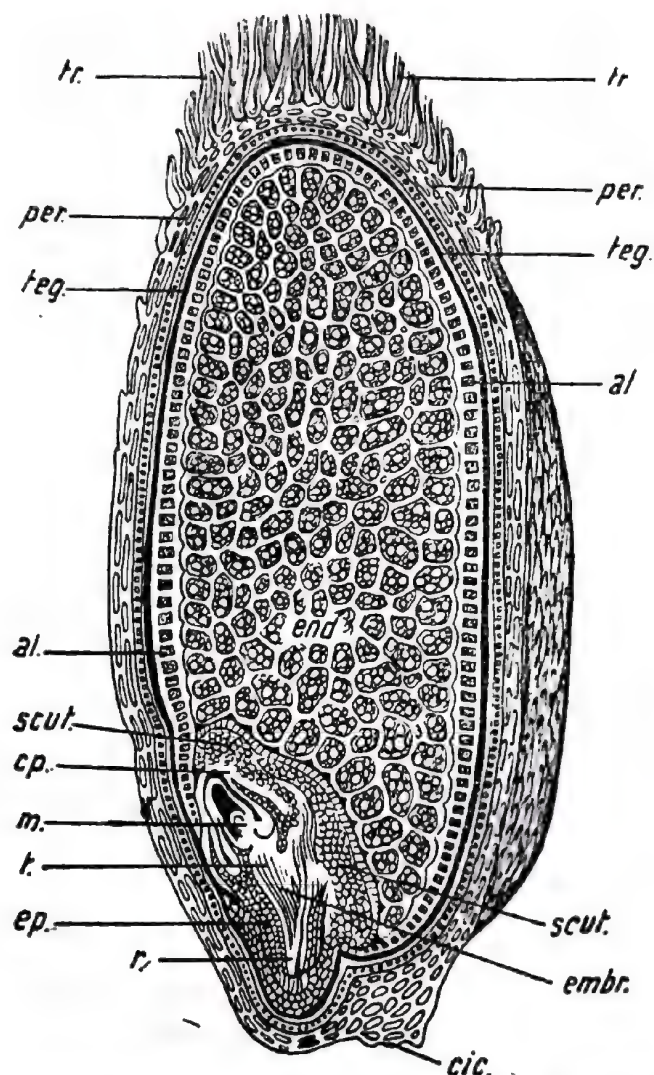


Fig. 144. Secțiune longitudinală într-un bob (cariopsă) de grâu:

per. — pericarp; tr. — perle la extremitatea cariopsei; cic. — cicatricea de la baza cariopsei; teg. — tegumentul seminal; al. — stratul de aleuronă; end. — endosperm. La stînga jos, embrionul: scut, cotiledon; t. — tulpiniță; m. — muguraș (gemula); cp. — coleoptila; r. — radiculă; ep — epiblast (după N. Săulescu — Fitotehnia 1947).

Compoziția chimică a boabelor de cereale diferă în raport cu specia (tabelul 84).

De la aceste valori medii pot fi oarecare abateri sub influența climei, solu-lui și a măsurilor agrotehnice.

Tabelul 84

Compoziția chimică a boabelor de cereale (I a k u ș k i n, 1951)

Planta	Apă %	Substanțe minerale %	Albumină brută %	Celuloză %	Substanțe extractive neazotate %	Grăsimi brute %
Grâu	13,6	1,7	16,8	2,0	63,8	2,0
Secară	13,5	1,6	12,2	2,0	69,1	1,6
Orz	13,0	2,8	12,0	5,5	64,6	2,1
Ovăz	14,0	3,5	11,4	11,4	55,7	4,5
Porumb	12,5	1,4	10,6	2,0	69,2	4,3
Mei	13,0	3,6	11,3	8,9	59,0	3,8
Orez nedecorticat	11,9	5,7	7,9	9,9	62,4	2,2

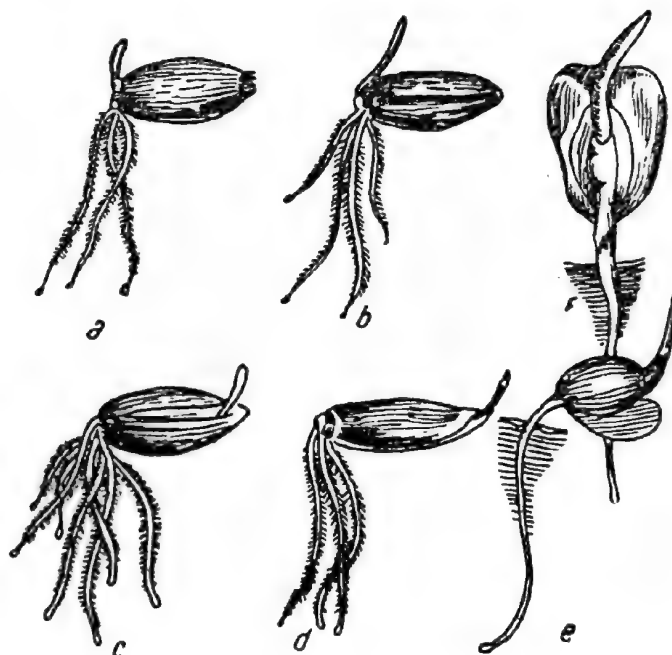
2. Fazele de vegetație la cereale

Germinarea sau încolțirea bobului de cereale începe cu umflarea lui în urma absorbirii apei. Datorită căldurii, aerului din sol (oxigenului) și a apei, substanțele insolubile din endosperm suferă transformări chimice devenind solubile și asimilabile de plantulă. La germinare apar mai întâi rădăcinile embrionare în număr caracteristic fiecărei specii (fig. 145).

După aceea apare tulpinița protejată de coleoptil, care se desface la suprafața pământului, iar din vârful ei încep să apară frunzele normale. După circa

Fig. 145. Germinația la cereale:

a — grâu; b — secară; c — orz;
d — ovăz; e — mei; f — porumb.



3 săptămâni apar și încep să se dezvolte rădăcinile coronare, secundare sau permanente, când rădăcinile embrionare în cele mai multe cazuri dispar, având loc înrădăcinarea plantei (fig. 146).

Înfrățirea la cereale este o ramificare pornită din nodurile aflate în pământ aproape de suprafață (fig. 147). Însușirea de a înfrăți depinde de specia de cereale (orzul și orezul înfrățesc mai mult decât grâul și secara), de tipul de cereale (cerealele de toamnă înfrățesc mai mult decât cele de primăvară), de soi (soiurile de grâu productive înfrățesc mai puțin decât cele slab productive), de regimul de hrană, de spațiul de dezvoltare (cerealele semănate mai rar înfrățesc mai mult), de adâncimea semănatului (semănăturile făcute mai adânc înfrățesc mai puțin) și de alți factori (fig. 148).

Formarea paiului se bazează pe creșterea internodurilor în lungime. La început internodurile sînt scurte, lungimea lor fiind mai mică decât secțiunea transversală a tulpinii embrionare (fig. 149).

Treptat nodurile se reliefează, internodurile cresc și o dată cu aceasta pornește în creștere spicul embrionar.

Inspicatul și apariția paniculului reprezintă ieșirea spicului sau a paniculului din teaca ultimei frunze. După înspicare se poate prevedea în mare măsură diferențierile de soi și epoca recoltării.

Înfloritul la cele mai multe cereale începe imediat după înspicat; la secară după 12—14 zile, iar la orz înainte de înspicare.

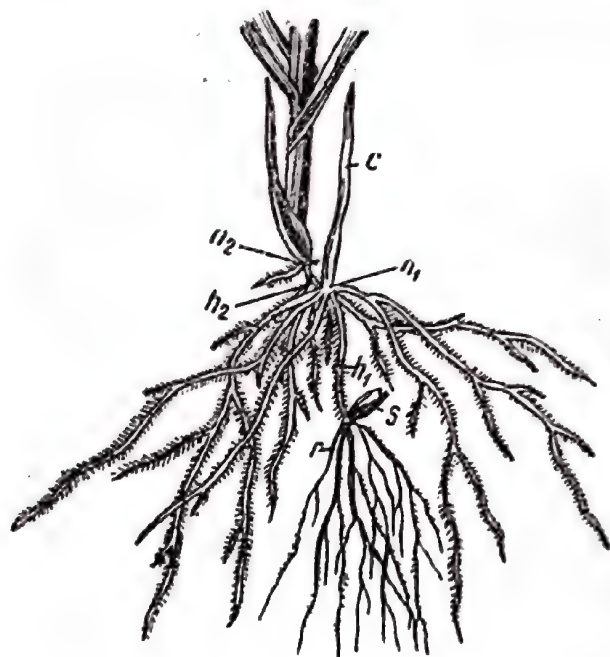


Fig. 146. Înradăcinarea unei plante de grâu:

s — bobul, din care au fost supte substanțele de rezervă; r — rădăcinii embrionare, pe cale să se usuce și numai pe alocuri prevăzute cu peri radiculari; h₁ și h₂ — tulpini subterane (hipocotile); n₁ și n₂ — nodul prim și nodul secund, prevăzute cu rădăcinii coronare; c — coleoptila uscată (după N. Săulescu — Fitotehnia 1947).

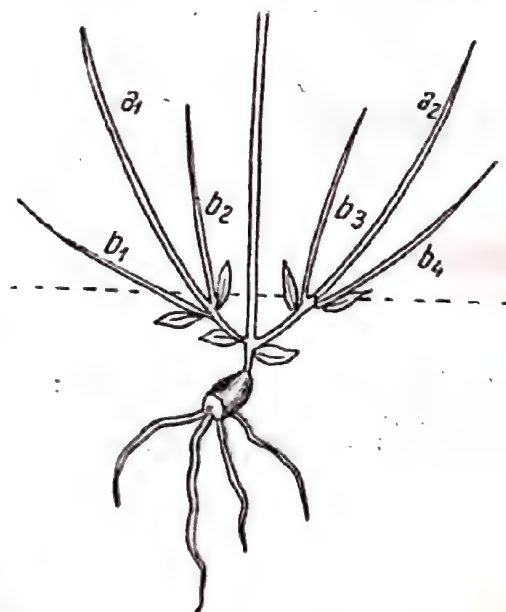


Fig. 147. Schema înfrățirii cerealelor (după Zamfirescu, și colab. 1965).

Coacerea sau maturitatea cerealelor are loc treptat, deosebindu-se trei faze: în lapte, în pârgă și deplină. La coacerea în lapte boabele sînt verzi, mari, pline cu lichid lăptos și numai după uscare pot germina într-o proporție oarecare. Tulpinile și nodurile sînt verzi, iar frunzele de jos încep abia să se usuce. La coacerea în pârgă sau galbenă paiul îngălbenește, cu excepția nodurilor superioare, boabele devin galbene începînd de pe partea de sus și dorsală. Conținutul este vîscos, moale ca ceara, se poate tăia cu unghia și acumularea de substanțe mai poate să se producă numai parțial. În această fază se recoltează cerealele cu secera, coasa sau cu secerătoarea.

La maturitatea deplină, boabele devin tari, planta este în întregime galbenă, boabele își micșorează volumul, ceea ce mărește pericolul de scuturare. Învelișul bobului devine mai subțire, se lipește mai tare de bob, ceea ce micșorează

cantitatea de făină și sporește cantitatea de tărițe. La începutul maturității depline cerealele se recoltează cu combina.

De la faza de coacere în lapte pînă la faza de coacere deplină procentul de apă scade astfel : în faza de lapte — 49,60%, în faza de pîrgă — 25,70%, la maturitatea deplină — circa 14,00%.

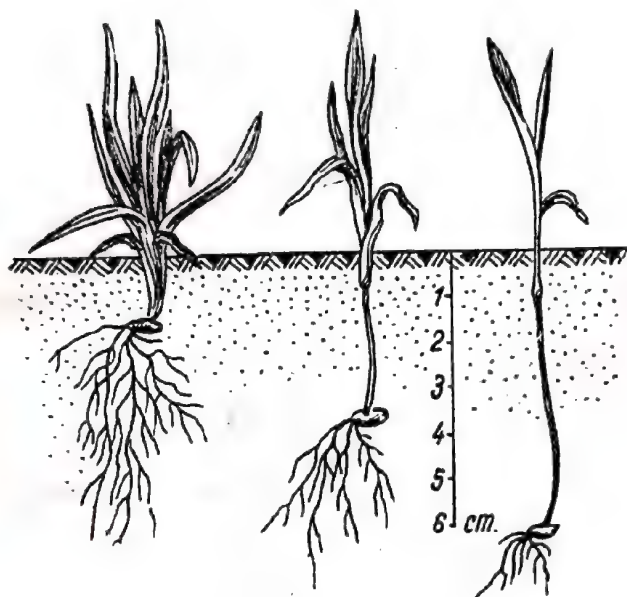


Fig. 148. Adîncimea semănatului și înfrățirea (după N. Săulescu, Fitotehnia, 1947).

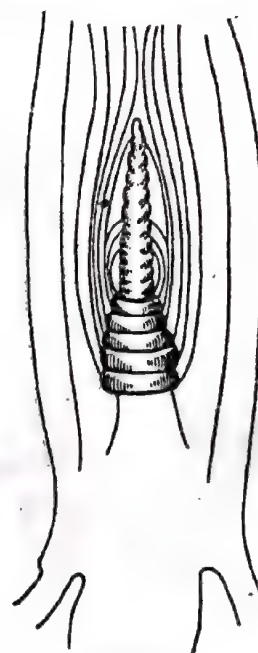


Fig. 149. Formarea paiului. Secțiune longitudinală printr-o plantă tină de seară de toamnă, puțin înaintea alungirii paiului (după Zamfirescu N. și colab., 1955).

B. CULTURA CEREALELOR

1. Grîul de toamnă (*Triticum* sp.)

Importanța economică. Grîul, alături de orz, este una dintre cele mai vechi plante cultivate. Pe teritoriul țării noastre cultura grîului era destul de răspîdită cu cel puțin 1 000 de ani î.e.n. 381

Pe lîngă pîine, din grîu se fabrică paste făinoase, biscuiți, griș, glucoză, amidon, dextrină, alcool etc., tărițele sînt un furaj foarte bun, în special pentru vacile cu lapte, iar paie servesc ca așternut și nutreț, la împletit, la acoperit adăposturile de animale, fabricarea hîrtiei etc.

În ultimii ani, grâul a ocupat în țara noastră circa 3 milioane ha anual, din care grâul de primăvară sub 10%. Zonele de cultură ale grâului se văd în figura 150.

Caractere botanice și biologice. Rădăcinile grâului sînt fasciculate și ajung pînă la 1—2 m adîncime, tulpina este un pai cu 5—7 internoduri goale la mijloc (la grâul „durum” ultimul internod e plin cu măduvă), frunzele sînt

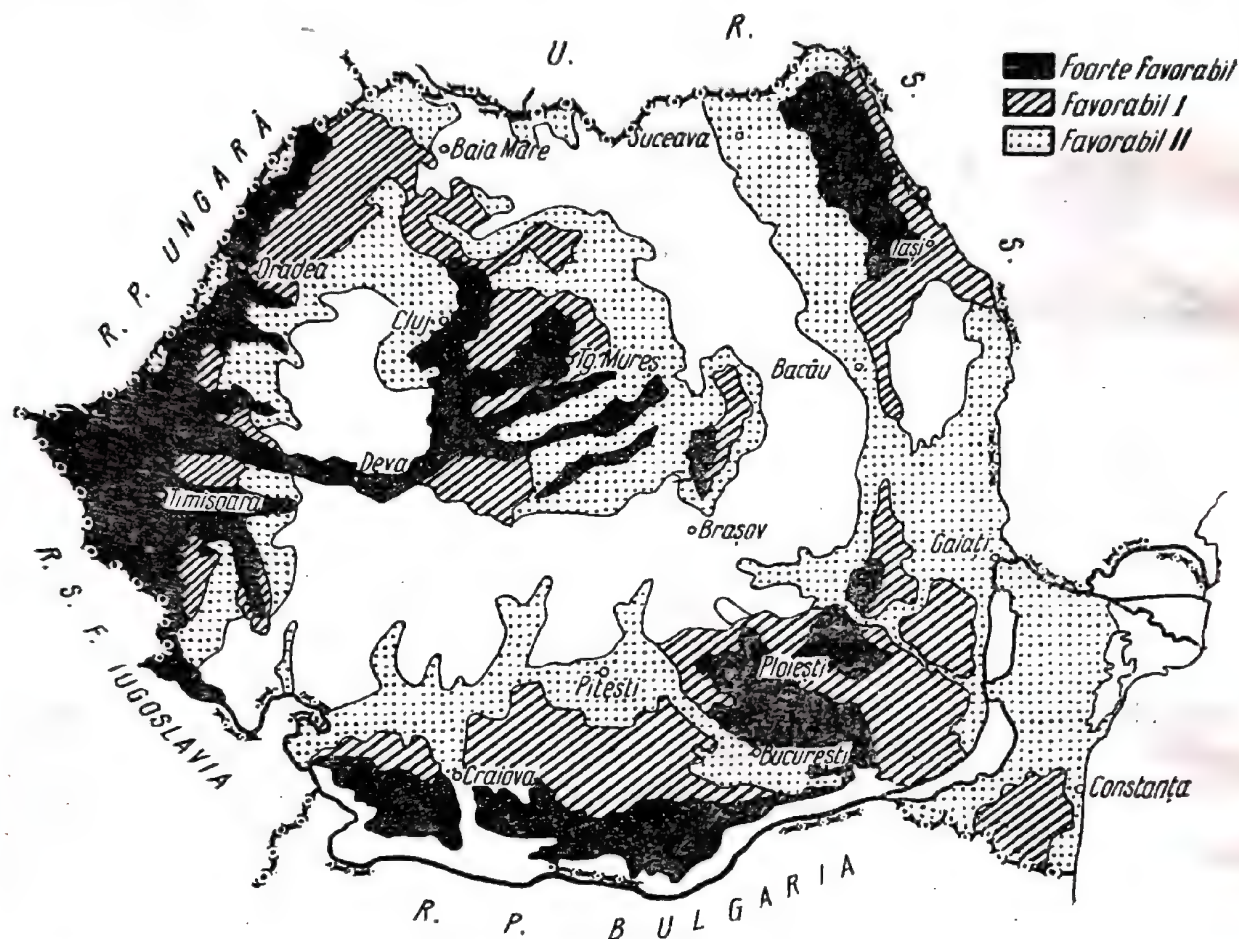


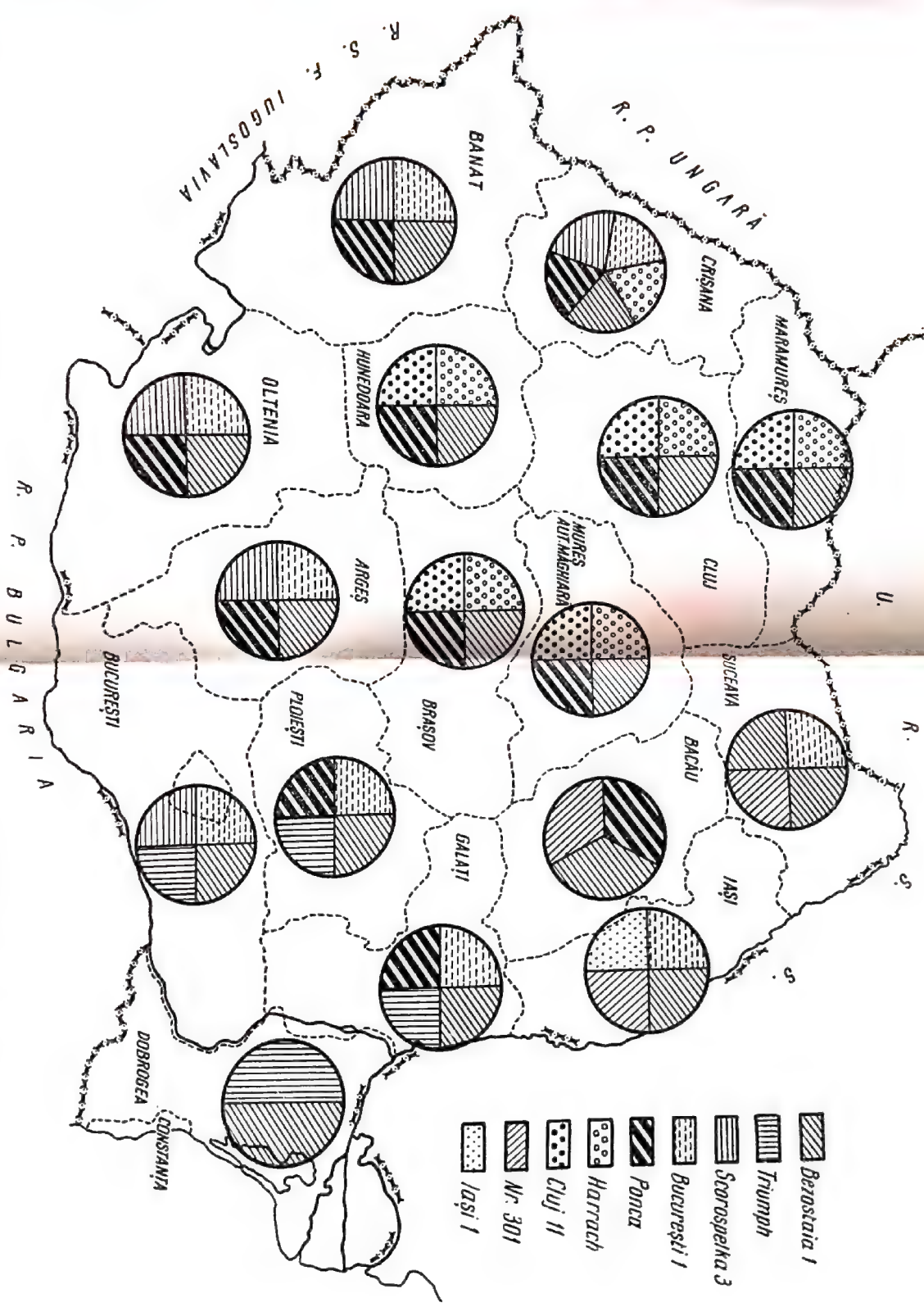
Fig. 150. Harta ecologică a grâului (după Zamfirescu N. și colab., 1965).

lanceolate, ascuțite la vîrf, de culoare verde-închis. Inflorescența este un spic format dintr-un ax sau rahis, cu spiculețe așezate de o parte și de alta a acestuia (planșa I).

Grâul germinază la 1—2°C, dar crește încet, la temperatura de peste 10°C germinază în 7—8 zile și răsare repede. Perioada de vegetație este de 8—9 luni, iar la grâul de primăvară de 4—4½ luni. La înfrățit grâul cere suficientă umezeală și vreme relativ răcoroasă, pe cînd la înspicat are nevoie de căldură. În vară, grâul de toamnă suferă de pălire mai mult în sud-estul țării, în cazul cînd la maturitatea în lapte spre pîrgă vremea este secetoasă și călduroasă.

Sistematica grâului. Face parte din familia *Gramineae*, genul *Triticum*, care cuprinde peste douăzeci de specii cultivate și sălbatice. Ca specii cultivate mai răspîndite sînt :

Fig. 151. Zonle de cultură a soiurilor de grâu de toamnă pe teritoriul Republicii Socialiste România (după C.S.A.).



— *Triticum aestivum* L ssp. *vulgare* (Vill. Host) mac Key sau grîul comun ; este cel mai răspîndit în cultură, ocupînd peste 90% din suprafața de grîu cultivată pe glob.

— *Triticum durum* sau grîul „durum“, sau „arnăutul“, ocupă locul al doilea ca suprafață, folosindu-se în special pentru fabricarea pastelor făinoase. Restul speciilor cultivate ocupă circa 1% din suprafața de grîu cultivată pe glob.

Principalele soiuri de grîu cultivate în țara noastră sînt următoarele :

Bezostaia 1 este rezistent la cădere și scuturare, destul de rezistent la ger și secetă, sensibil la rugina brună și fuzarioză, dar rezistent la rugina neagră și galbenă. Are o perioadă de vegetație mijlocie. Este productiv, cere soluri fertile, bine lucrate și valorifică bine îngrășămintele.

Skorospelka 3 este mai precoce, rezistă bine la cădere, dar ceva mai slab la ger, secetă și scuturare. Este relativ sensibil la rugina brună și tăciunele zburător, dar rezistent la rugina galbenă și neagră ; este productiv și valorifică bine agrofondul superior.

Triumph este mai timpuriu, rezistă bine la scuturare, ger, secetă și boli criptogamice ; este un soi productiv, care dă recolte de bună calitate și valorifică bine lucrările raționale ale solului și îngrășămintele.

Ponca rezistă bine la ger, tăciune și rugină brună, dar ceva mai slab la cădere, rugină galbenă și neagră. Cere un climat ceva mai umed, este productiv și valorifică bine agrofondul superior.

Nr. 301 are o perioadă de vegetație mai lungă decît soiurile anterioare, este rezistent la boli criptogamice, dar sensibil la pălire, cădere și mijlociu de rezistent la ger.

Harrach este puțin rezistent la secetă, cere climat mai umed și răcoros și asigură producții mari prin aplicarea îngrășămintelor.

În grupa soiurilor *Triumph*, *Ponca* și *Harrach*, din punctul de vedere al productivității, se pot include și noile soiuri verificate în cultură, create în țara noastră, cum sînt : *București 1*, *Iași 1* și *Cluj 11*.

Pentru perioada actuală repartizarea teritorială a soiurilor de grîu cultivate în țara noastră se vede în figura 151.

Grîul de primăvară ocupă la noi suprafețe restrînse. Un soi cunoscut este *Măgurele 7*, obținut la stațiunea Măgurele, regiunea Brașov, raionat pentru regiunile Crișana, Maramureș, Cluj, Hunedoara, Brașov, Mureș-Autonomă Maghiară și Suceava.

Cerințele față de climă și sol. Harta zonelor de cultură din figura 150 ne arată în general și cerințele grîului de toamnă față de condițiile naturale. Grîul este o plantă ale cărei cerințe sînt bine satisfăcute mai ales pe cernoziomurile din zona de stepă și silvostepă, pe solurile brun-roșcate, brune de pădure tipice și cenușii de pădure. Pe solurile podzolice producția de grîu depinde mai ales de sistemul de îngrășare și amendare aplicat. Cele mai bune soluri sînt cele lutoase și luto-argiloase, cu reacție în jurul celei neutre.

Locul în asolament. Date mai pe larg privind locul grîului de toamnă și de primăvară în asolament au fost prezentate în partea a doua, capitolul X, cînd am tratat despre asolamente.

Lucrările solului în vederea semănatului grâului de toamnă se aplică diferențiat. Date în această privință au fost prezentate detaliat în partea a doua, capitolul V.

Pentru grâul de primăvară se aplică sistemul lucrărilor de bază, care constă din arătura adâncă făcută în vară, precedată sau nu de dezmiriștire, sau numai din arătura adâncă, în cazul când urmează după culturi care se recoltează în toamnă. Primăvara solul se pregătește cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cu cultivatorul, în raport cu gradul de tasare și îmburuienare. În ajunul semănatului se lucrează numai la adâncimea de semănat.

Sistemul de îngrășare depinde în primul rând de condițiile de climă, sol și cultura premergătoare. Pentru zona de stepă și silvostepă se recomandă doze moderate de îngrășăminte chimice [5] (tabelul 85).

Tabelul 85

Schema de îngrășare la grâul de toamnă
în funcție de planta premergătoare pe cernoziomuri

Plante premergătoare	Dozele de îngrășăminte	
	Soluri puțin rezistente la cădere	Soluri rezistente la cădere
Leguminoase	$P_{32} - P_{64}$	$N_{32} P_{48} - N_{48} P_{64}$
Porumb masă verde, ovăz, se- cară, rapiță	$N_{24} P_{48} - N_{32} P_{64}$	$N_{64} P_{64}$
Porumb siloz, grâu, soia, orz, fasole	$N_{32} P_{48} - N_{48} P_{48}$	$N_{80} P_{64}$
Porumb boabe, sfeclă, floarea- soarelui, cartofi	$N_{48} P_{32} - N_{48} P_{48}$	$N_{96} P_{64}$

Aceași doză de azot se poate da ca NO_3NH_4 , $SO_4(NH_4)_2$, $CO(NH_2)_2$, nitrofoska sau îngrășăminte lichide, iar fosforul ca superfosfat.

Grâul de toamnă valorifică bine pe cernoziomuri și gunoiul de grajd, proaspăt sau fermentat, care se poate da atât plantei premergătoare cât și direct, în special când urmează după porumb [11] (tabelul 86).

Tabelul 86

Eficacitatea îngrășămintelor organice și minerale la grâul cultivat
după porumb pe cernoziomul ciocolatiu progradat
de la Ileana-Lehliu (1958—1962)

Varianțele	Producția kg/ha	Diferența față de martor	
		kg/ha	%
Netngrășat	2 147	—	—
384 20 t/ha gunoi fermentat	2 794	647	30
40 t/ha " "	3 227	1 060	49
20 t/ha gunoi fermentat plus $N_{64}P_{64}$	3 478	1 331	61
20 t/ha gunoi proaspăt	2 758	611	28
40 t/ha " "	3 168	1 021	47
20 t/ha gunoi proaspăt plus $N_{64}P_{64}$	3 571	1 424	66
$N_{64}P_{64}$	3 345	1 198	55

Gunoii și îngrășămintele minerale date împreună aduc sporuri mai mici de recoltă decât atunci când se dau separat. De aceea, pentru a fertiliza suprafețe mai mari este mai rațional ca acestea să se aplice separat în doze moderate.

În ceea ce privește epoca de aplicare, când grâul urmează după culturi timpurii, îngrășămintele cu fosfor se pot da sub arăturile de vară sau cel mai târziu sub grapa cu discuri în ajunul semănatului, iar când urmează după culturi ce se recoltează în toamnă se pot da sub arătură sau sub grapa cu discuri imediat după recoltarea plantei premergătoare. Îngrășămintele cu azot se pot da sub arătura de vară, sub disc în ajunul semănatului, în primăvară de timpuriu, înainte de reînceperea vegetației, sau chiar în ferestrele iernii. Gunoii de grajd, atunci când se folosește, se dă întotdeauna sub arătura de bază.

Folosirea îngrășămintelor lichide (amoniac anhidru, apă amoniacală, carbamoniacați) la același conținut de substanță activă (80 kg/ha N) pe fondul cu 40 kg/ha P_2O_5 și 40 kg/ha K_2O , a dat pe cernoziomurile sudice rezultate mai bune decât îngrășămintele solide ($NO_3 NH_4$).

Pe solurile de pădure, ținând seama de planta premergătoare, tipul de sol și rezistența la cădere a diferitelor soiuri, se poate recomanda următoarea schemă de îngrășare [5] (tabelul 87).

Tabelul 87

Schema sistemului de îngrășare
la grâul de toamnă în zona de pădure

Tipul de sol	Plantă premergătoare	Dozele de îngrășămintă	
		Soluri puțin rezistente la cădere	Soluri rezistente la cădere
Brun-roșcat de pădure	Leguminoase	$N_{24}P_{48}$	$N_{32}P_{32}-N_{64}P_{48}$
	Porumb masă verde, rapiță, secară, ovăz	$N_{32}P_{32}-N_{48}P_{32}$	$N_{64}P_{48}-N_{80}P_{48}$
	Porumb siloz, grâu, orz, fasole, soia	$N_{48}P_{32}-N_{64}P_{48}$	$N_{64}P_{48}-N_{80}P_{48}$
	Porumb boabe, sfeclă, cartofi, floarea-soarelui	$N_{64}P_{48}$	$N_{90}P_{48}$
Soluri brune de pădure podzolite și podzoluri	Leguminoase	$N_{32}P_{48}$	$N_{64}P_{48}$
	Porumb, masă verde, rapiță, secară, ovăz	$N_{64}P_{48}$	$N_{80}P_{48}$
	Porumb siloz, grâu, orz, fasole soia	$N_{64}P_{48}$	$N_{80}P_{48}$
	Porumb boabe, sfeclă, cartofi, floarea-soarelui	$N_{64}P_{48}-N_{80}P_{64}$	$N_{90}P_{64}$

Pe aceste soluri grâul de toamnă valorifică bine și gunoii de grajd, proaspăt sau fermentat, dat fie plantei premergătoare, fie direct la grâu [11] (tabelul 88). 385

În raport cu situația locală, gunoii de grajd poate fi dat atât la grâu cât și la porumb, urmînd ca în al doilea caz grâul să valorifice efectul prelungit al gunoiiului, plus îngrășămintele cu azot și fosfor în doze moderate.

Aceeași doză de azot se poate da ca NO_3NH_4 , $CO(NH_2)_2$, îngrășămintă lichide, nitrofoska, iar fosforul ca superfosfat.

Tabelul 88

Eficacitatea gunoiului de grajd și a îngrășămintelor chimice
la grîul semănat după porumb pe solul brun-roșcat de pădure podzolit
de la Șimnic, reg. Oltenia (1959—1961)

Variantele	Gunoi dat direct la grîu			Gunoi dat la porumb și influența lui la grîu		
	Producția medie 1959—1961			Producția medie 1960—1961		
	kg/ha	Sporul		kg/ha	Sporul	
		kg/ha	%		kg/ha	%
Neîngrășat	2 343	—	—	2 309	—	—
20 t/ha gunoi fermentat	2 805	262	19	2 682	373	16
40 t/ha gunoi fermentat	3 071	728	31	2 727	418	18
20 t/ha gunoi fermentat plus N ₆₄ P ₆₄	3 645	1 302	55	2 665	356	15
20 t/ha gunoi proaspăt	2 921	578	24	—	—	—
40 t/ha gunoi proaspăt	3 178	835	35	2 800	491	21
20 t/ha gunoi proaspăt plus N ₆₄ P ₆₄	3 567	1 224	52	2 930	621	26
N ₆₄ P ₆₄	3 551	1 208	51	2 561	252	10

Pe solurile brune de pădure podzolite, grîul de toamnă valorifică bine atât gunoiul de grajd cît și îngrășămintele chimice. Cînd îngrășămintele chimice sau organice se dau pe fondul amendat, sporurile de recoltă sînt și mai mari, iar producția de grîu depinde de îngrășămintele și amendamentele date și foarte puțin de adîncimea arăturii [6] (tabelul 89).

Tabelul 89

Influența amendamentelor și a îngrășămintelor în funcție de adîncimea arăturii
asupra producției de grîu pe solul brun podzolit Albota-Argeș (1962—1964)

Agrofondul	Arat la 18—20 cm		Arat la 18—20 cm plus 10 cm subsolaj		Arat la 27—30 cm	
	kg/ha	d, kg/ha	kg/ha	d, kg/ha	kg/ha	d, kg/ha
Neamendat						
Neîngrășat	1 170	—	1 300	—	1 130	—
N ₆₄ P ₆₄	2 260	1 090	2 320	1 020	2 320	1 190
30 t/ha gunoi	1 850	680	1 960	660	2 020	890
Amendat 50% Ah						
Neîngrășat	1 320	150	1 360	— 60	1 300	170
N ₆₄ P ₆₄	2 450	1 280	2 680	1 380	2 440	1 310
30 t/ha gunoi	1 930	760	2 030	730	2 140	1 010
Amendat 100% Ah						
Neîngrășat	1 370	200	1 490	190	1 300	170
N ₆₄ P ₆₄	2 510	1 340	2 570	1 270	2 530	1 400
30 t/ha gunoi	1 900	730	2 100	800	2 020	890

În ceea ce privește epoca de aplicare, pe solurile brun-roșcate de pădure și brune de pădure, tipice și slab podzolite, îngrășămintele se pot da ca și pe cernoziomuri. Pe solurile brune puternic podzolite și pe podzolurile de hidro-geneză sau pe podzolurile formate pe materiale nisipoase, permeabile, azotatul de amoniu este bine să se dea jumătate în toamnă, înainte de semănat, și jumătate în primăvară, înainte de începerea vegetației. Gunoiul de grajd se dă numai sub arătura de însămânțare.

În zona de pădure, îngrășămintele lichide cu azot dau rezultate la fel de bune sau chiar mai bune decât azotatul de amoniu.

Pentru grâul de primăvară, gunoiul de grajd este bine să se dea plantei premurgătoare, îngrășămintele cu fosfor sub arătura de toamnă în cantitate de 200 kg/ha, iar azotatul de amoniu în ajunul semănăturii, în cantitate de 150 kg/ha.

Pregătirea seminței. Sămînța trebuie să aibă o facultate germinativă de peste 95% și o puritate de peste 98%.

Tratamentele împotriva mălurei se fac pe cale uscată cu Granodin, Criptodin sau FB₇ — 1 kg/t, Abavit sau Germisan 2 kg/t, cu ajutorul mașinilor de tratat (MTS) sau porzolatoare.

Pentru prevenirea atacului gândacului ghebos se poate face tratamentul seminței cu 600 g pulbere Aldrin 20% la 100 kg sămînță, în același timp și cu aceeași aparatură ca și la tratamentele antimălurice.

Semănatul. În majoritatea zonelor, epoca optimă de semănat este cuprinsă între 1 și 20 octombrie, iar în regiunile mai umede și reci și în cele la altitudine mai mare, semănatul poate începe la 20 septembrie.

La soiurile productive și cu înfrățire mai slabă, cum sînt Bezostaia 1 și Harrach, se seamănă 450—550 boabe germinabile la 1 m², iar la cele cu înfrățire mai puternică, cum sînt Nr. 301, Ponca și Triumph, 400—450 boabe germinabile la 1 m². În mod practic, cantitatea de sămînță (norma) variază între 160 și 260 kg/ha pentru grâul de toamnă și 140—160 kg/ha pentru grâul de primăvară; adîncimea de semănat este de 5—8 cm, în raport cu textura și umiditatea solului, iar distanța între rînduri de 12,5 cm.

Lucrările solului după semănat și de îngrijire a culturii sînt diferite și au fost arătate în partea a doua, capitolul VII, în mod detaliat. Ele constau în: grăparea cu grapa cu colți reglabili în primăvară a culturilor ieșite din iarnă viguroase și cu densitate bună, înainte ca solul să facă crustă; lucrarea cu sapa rotativă, dacă solul a făcut crustă, sau cu grapa stelată cînd crusta este mai subțire; lucrarea cu tăvălugul neted cînd semănătura a ieșit din iarnă slăbită și descălțată, sau cu grapa stelată, dacă descălțarea este ușoară; combaterea buruienilor prin plivitul manual sau prin tratamente cu erbicide arilcarboxilice (2,4-D, 2 M-4 C etc.), în cantitate de circa 0,8—1,5 kg/ha, cînd buruienile se prezintă cu 6—8 frunze, iar grâul nu a acoperit intervalele dintre rînduri.

Grâul de primăvară se poate tăvălugi imediat după semănat cu tăvălugul neted, urmat de grapa cu colți, sau cu tăvălugul inelar, în cazul cînd stratul superficial al solului este afînat și sărac în umiditate, pentru a stabili contactul dintre sol și sămînță și a grăbi încolțirea semințelor și răsărirea plantelor.

În cazul când după ploi solul formează crustă se lucrează cu grapa stelată sau cu sapa rotativă, iar buruienile se pot combate prin plivit sau cu erbicide, ca și la grâul de toamnă.

Boli și dăunători. Principalele boli ale grâului sînt mătura, ruginile și tăciunele zburător. Mătura este cauzată de cinci specii de ciuperci ale genului *Tilletia*: *T. triticii*, *T. triticoides*, *T. nanifica*, *T. intermedia* și *T. foetida*, ultima fiind cea mai răspîndită la noi. Ea apare mai evident în luna iulie când spicele atacate capătă culoarea verde-albăstruie, iar boabele sînt pline cu spori de culoare cenușie-închis cu miros de pește stricat. La recoltat cu combina sau treierat cu batoza, sporii se împrăstie și ajung pe boabele sănătoase și le infectează. După semănat, sporii vor germina o dată cu boabele (infecție germinală), dezvoltîndu-se în plantă pînă la maturitate, când în fiecare bob se formează în locul endospermului milioane de spori. Mătura se combate prin tratarea semințelor înainte de semănat, așa cum am arătat la pregătirea seminței.

În ultimii ani, în regiunile Oltenia, Argeș, București și Iași a căpătat răspîndire *Tilletia nanifica* (mătura pitică), care se poate combate prin folosirea semințelor provenite de pe loturile neinfectate și evitarea semănatului grâului pe terenul unde s-a semnalat boala.

Ruginile grâului sînt provocate de trei specii de ciuperci: *Puccinia triticina*, *P. glumarum* și *P. graminis*.

P. graminis produce rugina neagră, care este cea mai păgubitoare la noi. Atacă în unii ani soiurile tardive de grâu, după înspicare, când vremea este ploioasă și caldă. Atacul este mai intens în epoca înfloritului și maturității grâului.

Împotriva ruginilor grâului se luptă pe cale indirectă, prin cultivarea soiurilor rezistente, cît mai precoce, grăbirea maturității prin îngrășarea echilibrată, în special prin îngrășăminte fosfatice, dezmiriștirea sau arătura imediat după secerat etc.

Tăciunele zburător al grâului este mai puțin răspîndit la noi decît mătura și este provocat de ciuperca *Ustilago tritici*.

Sporii ciupercii infectează planta prin stigmatul florii unde germinează și infectează embrionul în timpul formării bobului (infecție florală). Combaterea se face prin tratarea boabelor cu apă caldă la 51—52°C, timp de 10 minute, în saci umpluți pe trei sferturi cu grâu, după ce s-au ținut 4—5 ore în apă la 28—30°C pentru a stimula la germinare miceliul ciupercii. Sămînța tratată se însămînțează separat pentru înmulțire, pentru a obține material sănătos de semănat.

Dintre dăunătorii mai răspîndiți la grâu sînt :

Musca de Hessa (*Mayetiola destructor*) care are mai multe generații pe an, cea mai periculoasă fiind generația de toamnă, când atacă semănăturile făcute prea de timpuriu. Combaterea se face prin arături de vară executate imediat după recoltat și semănatul grâului la epoca optimă sau ceva mai tîrziu, după ce generația de toamnă și-a depus ouăle.

Gîndacul ghebos (*Zabrus tenebrioides*) atacă sub formă de larvă plantele de grâu în toamnă și primăvara devreme, mototolind frunzele, cărora le roade parenchimul, lăsînd nervurile, după care plantele mor. Ca măsuri de comba-

tere se recomandă rotația grâului cu plante prășitoare și alte culturi care nu sînt atacate de *Zabrus*, arături de vară și tratarea semințelor sau a solului.

Tratarea semințelor se face așa cum am arătat la pregătirea semințelor, iar tratarea solului se face îndată ce se constată atacul, folosind 25—30 kg/ha Heclotox 3, Heclotox 1,5, Detox 5 sau Duplitox 3+5, sau Aldrin 20—20 kg/ha, care se dau la suprafața solului cu aparatură de pulverizat. Reușita acestui tratament este asigurată atunci cînd în toamnă sau primăvară solul se prezintă suficient de umed, cel puțin pînă la 15—20 cm adîncime.

Musca neagră a cerealelor sau musca suedeză (*Oscinis frit*) atacă plantele tinere de grâu care se îngălbenesc și se usucă, sau chiar inflorescența. Culoarea adultului este neagră cu luciu metalic, iar lungimea de 2 mm. Larva coboară pe frunze și se hrănește cu țesuturile tinere. Se combate prin aceleași măsuri ca și musca de Hessa.

Ploșnițele cerealelor (*Eurigaster* sp. și *Aelia* sp.) iernează ca adult în păduri, perdele de protecție, plantații, sub frunze, din preajma semănăturilor de grâu, de unde migrează în aprilie, mai și atacă plantele, hrănindu-se cu suc din țesuturi. După circa o lună de depunere a ouălelor, incubația are loc 1—2 săptămîni, iar larvele atacă intens tulpinile, frunzele și boabele în lapte o perioadă de peste 30 de zile, apoi apare adultul. Adulții și larvele atacă și se înmulțesc în masă, în special în anii cînd au posibilitate să se hrănească și cu boabele din spic. Consumă în special glutenul, împiedică dezvoltarea lor normală, iar făina este inferioară.

Împotriva ploșnițelor se poate lupta prin aplicarea de lucrări raționale și îngrășăminte, semănatul la timp cu sămînță de bună calitate etc., pentru a obține plante bine dezvoltate, distrugerea buruienilor pe care se depun ouăle, recoltarea la timp și într-o perioadă cît mai scurtă etc. Distrugerea directă se poate face prin : distrugerea ploșnițelor la locul de iernare ; adunarea ploșnițelor în culturi, manual sau cu dispozitive speciale ; prinderea ploșnițelor cu ascunzișuri capcană formate din snopi mici de paie presărați cu pămînt, unde ploșnițele se adună pe timp răcoros și pot fi distruse ; tratarea culturilor cu insecticidele arătate mai sus, folosind 25—30 kg/ha, la apariția larvelor, cu repetarea tratamentului în caz de atac puternic.

Cărăbușelul (*Anisoplia* sp.) atacă florile și boabele, zburînd din spic în spic. Combaterea se face în special prin măsuri agrotehnice : arături de vară făcute la timp, rotația grâului cu plante prășitoare etc.

Recoltarea grâului cu combina se face la sfîrșitul coacerii în pîrgă sau chiar la coacerea deplină și trebuie să se termine în 5—6 zile. Este metoda de recoltat cea mai ieftină, rapidă și cu cele mai puține pierderi. La coacerea în pîrgă, grâul se poate recolta cu secerătoarea simplă sau legătoare, iar treieratul se face cu batoza. Recoltatul cu seceră sau cu coasa la coacerea în pîrgă se face pe suprafețe din ce în ce mai mici, inaccesibile pentru mecanizare. Producția de grâu în cultură neirigată a variat în țara noastră în ultimii ani între 2 000 și 4 000 kg/ha și chiar mai mult, iar raportul între boabe și paie este de circa 1 : 2.

Cultura grâului în condiții de irigare. În zona de stepă și silvostepă prin irigare producția de grâu de toamnă sporește în mod simțitor. În prezent soiurile care se pot cultiva cu bune rezultate, în condiții de irigare, sînt :

Bezostaia 1 și Skorospelka 3 (tabelul 90). De asemenea la G.A.S.-Roseți, pe cernoziom castaniu slab sărăturat secundar, producții bune au dat și soiurile

Tabelul 90

Producția de grâu (kg/ha) în condiții de irigare
(1962—1963)

Soiul	Fundulea — cernoziom mediu levigat	Brăila — cernoziom carbonatat
Bezostaia 1	5 384	4 696
Skorospelka 3	5 389	4 696
Triumph	3 947	—
Étoile de Choisy	4 173	5 121

create de ICCA în ultimii ani. Aceste soiuri însă, ca și cele străine, nu sînt specifice culturii irigate.

În ceea ce privește regimul de irigare, dacă perioada aprilie-iunie este secetoasă, se pot aplica 3—4 udări a câte 400—500 m³ la ha. Dacă toamnele sînt secetoase se poate aplica o udare de aprovizionare cu 600—700 m³/ha apă la semănat sau după semănat. Cele mai bune rezultate se obțin atunci cînd solul conține între 80 și 100% apă din capacitatea de cîmp (tabelul 91).

Tabelul 91

Influența regimului de irigare asupra producției de grâu Bezostaia 1
pe cernoziom mediu levigat — Fundulea

Regimul de irigație	Producția kg/ha	Diferența	
		kg/ha	%
Neirigat	5 043	—	—
Irigat după semănat la 1,5 m adîncime	5 880	837	16
Irigat la 65% din capacitatea de cîmp	6 279	1 236	25
Irigat la 80% din capacitatea de cîmp	6 842	1 799	39

Pentru grîul de toamnă irigat, semănat atît după culturi ce se recoltează tîrziu (porumb, floarea-soarelui etc.) cît și după culturi în miriște, este suficient să se are la 20 cm în agregat cu grapa stelată, deoarece în arături mai adînci nu se obțin sporuri de recoltă (tabelul 92).

Grîul de toamnă din soiurile productive și rezistente la cădere valorifică bine îngrășămintele în condiții de irigare dînd sporuri de recoltă de 50%—100% și chiar mai mult (tabelul 93). Cele mai economice s-au dovedit dozele moderate, fără potasiu, deoarece asigură cel mai mare spor de recoltă la 1 kg de substanță activă [11] : N₆₄, N₆₄ P₃₂, N₉₆, N₉₆ P₃₂.

În ceea ce privește densitatea culturii, aceasta trebuie să fie de circa 400 boabe germinabile la 1 m², iar lucrările de întreținere sînt asemănătoare ca la cultura neirigată.

Cerealele

Tabelul 92

Influența adîncimii arăturilor la grîu irigat semănat
după porumb în stepa și silvostepa sudică și sud-estică (1962—1963)

Adîncimi de arătură în cm executate pentru:		Neîngrășat	10 t/ha gunoi plus N ₆₄ P ₆₄
Porumb premergător grîului	Grîu după porumb	Producția medie kg/ha 1962—1963	
Brăila — cernoziom carbonatat			
20	20	4 268	5 145
30	30	4 498	4 896
30+10	30+10	4 386	4 838
30+10	Discuit	3 884	5 030
Roșeți — cernoziom castaniu slab sărăturat			
20	20	4 127	4 793
30+10	30+10	4 220	4 785
30+10	Discuit	3 970	4 516

Tabelul 93

Eficacitatea îngrășămintelor în condiții de irigare
asupra grîului de toamnă Bezostaia ¹ la Brăila (1962—1963)

Variantele	Brăila — cernoziom castaniu progradat			
	kg/ha	Diferența		Spor la kg subst. activă
		kg/ha	%	
Neîngrășat	3 510	—	—	—
N ₆₄	4 630	1 120	32	17,50
N ₉₆	4 710	1 200	34	12,50
P ₃₂	4 410	900	26	28,12
P ₆₄	4 060	550	16	8,59
N ₆₄ P ₃₂	5 040	1 530	44	16,00
N ₉₆ P ₃₂	6 090	2 580	74	20,16
N ₉₆ P ₃₂ K ₄₀	5 310	1 800	51	13,25
10 t/ha gunoi plus N ₆₄ P ₃₂	5 350	1 840	52	—
10 t/ha gunoi	5 250	1 740	47	—

2. Secara (Secale cereale)

Importanța economică a culturii. Secara are o importanță cu mult mai redusă decît grîul. Secara servește la fabricarea pîinii, mai puțin gustoasă și hrăitoare decît cea de grîu, iar paiele se folosesc pentru împletituri, acoperit adăposturile de animale, așternut pentru animale etc.

În amestec cu mazăricea sau mazărea furajeră de toamnă, secara servește la obținerea borceagului, iar semănată singură poate fi pășunată în primăvară.

pînă la sfîrșitul lunii mai, sau poate fi folosită ca masă verde, cosită. În cultură pură, secara se cultivă în țara noastră pe o suprafață de circa 70 000 ha.

Secara ocupă suprafețe mai însemnate la poalele munților și pe nisipuri și nisipurile slab solificate din Oltenia. În Europa, secara se cultivă pe suprafețe mai mari în U.R.S.S., Polonia și Germania.

Caractere botanice și biologice. Sistemul radicular al secarei este bine dezvoltat, putînd să ajungă chiar pînă la 2 m, dar cea mai mare parte din rădăcini se răspîndesc pînă la circa 25 cm. În toamnă, secara înfrățește mai puternic decît grîul și se dezvoltă mai bine, formînd 5—7 frați și chiar mai mulți. Tulpina este înaltă de 1—2 m, frunzele lungi și înguste la vîrf, teaca alungită îmbrăcînd tulpina de jur împrejur, iar limbul ca și teaca este verde-albăstrui și ceros.

Spicul de secară este lunguieț, turtit sau prismatic, are cîte două flori fertile și una sterilă în fiecare spiculeț. Glumele sînt scurte și nu acoperă bine paleile, iar palea inferioară are o aristă de 4—8 cm lungime. Fecundația este alogamă și se petrece pe timp frumos și vînt ușor. Culoarea bobului de secară este diferită: verde, galbenă, cafenie (planșa a II-a).

Sistematica și soiuri. Secara face parte din familia *Gramineae*, genul *Secale*, din care se cultivă numai specia *Secale cereale*.

La noi mai răspîndit este soiul *Petkus*, iar în ultimul timp *Petkus ameliorat*, care este rezistent la ger, cădere, scuturare și rugină brună, fiind raionat în toate regiunile țării.

Cerințele față de climă și sol. Secara suportă un climat mai aspru și rezistă la ger pînă la -25°C , dacă solul este zvîntat. Germinează la $1-2^{\circ}\text{C}$, poate crește la temperaturi scăzute pozitive, înfrățește puternic în toamnă, iar primăvara pornește de timpriu în vegetație. La secara de toamnă, perioada de vegetație este de 260—300 de zile, iar la cea de primăvară de 120—130 de zile. Secara se dezvoltă bine pe soluri cu pH-ul cuprins între 5,5 și 6,5 și chiar pe solurile cu reacție alcalină sau pe cele sărace, cum sînt nisipurile și nisipurile slab solificate.

Locul în asolament. Se poate cultiva după in, cartofi, sfeclă pentru sămînță, plante anuale de nutreț, cereale și chiar după ea însăși. Secara este o bună plantă premergătoare pentru culturile care necesită arături adînci de vară și se seamănă în primăvară.

Lucrările solului sînt asemănătoare cu cele pentru semănatul grîului, cu diferența că secara cere un sol mai așezat decît grîul, deoarece se seamănă și înfrățește mai la suprafață.

Sistemul de îngrășare. În vară, o dată cu arătura, se dau circa 200 kg/ha superfosfat, 100 kg/ha sare potasică și 70 kg/ha azotat de amoniu, iar primăvara se mai dau 90—100 kg/ha azotat de amoniu. În regiunile foarte umede este mai bine dacă întreaga cantitate de azotat de amoniu se dă în primăvară, cît mai devreme. Îngrășămintele organice se dau plantei premergătoare.

Pregătirea seminței și semănatul. Sămînța trebuie să fie sortată cu selectorul, folosindu-se la semănat boabele cele mai mari, să aibă o puritate și facultate germinativă cît mai ridicată și să nu conțină scleroții de cornul secarei (*Claviceps purpurea*). Norma de sămînță este de 140—160 kg/ha, realizîndu-se o

densitate de 400—500 boabe germinabile la 1 m², distanța între rânduri de 12,5 cm, iar adâncimea de semănat de 2—3 cm, în raport cu textura și conținutul solului în umiditate. Semănatul se face cu circa o săptămână înaintea grâului de toamnă.

Întreținerea culturii constă în : tăvălugitul în primăvară dacă plantele au suferit fenomenul de descălțare și spargerea crustei de timpuriu la începutul formării ei cu grapa stelată.

Bolile și dăunătorii. Pintenul sau Cornul secarei este produs de ciuperca *Claviceps purpurea*, care infectează stigmatul florilor prin ascosporii purtați de vânt. Aici ei germinează, formează un mic tub care pătrunde în ovar, iar ulterior în locul boabelor se formează niște organe de rezistență numite scleroți, de culoare violetă-închis. Aceștia strică calitatea făinii putând provoca intoxicații. Combaterea se face prin rotația secarei cu plante prășitoare, folosirea de sămânță curățată de scleroți cu ajutorul dispozitivelor cu site, evitarea cultivării pe locuri infectate cu scleroți de cornul secarei etc.

Mălura secarei, produsă de *Tilletia secalis*, este asemănătoare cu mătura grâului și se combate la fel.

Ruginile secarei sînt de trei feluri : rugina neagră provocată de *Puccinia graminis* f. sp. *secalis*, rugina galbenă produsă de *Puccinia glumarum* f. sp. *secalis* și rugina brună produsă de *Puccinia dispersa*.

Ruginile se manifestă în mod asemănător ca la grâu și se combat în general la fel.

În ceea ce privește dăunătorii, aceștia sînt aceiași ca și la grâu de toamnă.

Recoltatul secarei se face la sfîrșitul coacerii în pîrgă cu secerătoarea sau cu mijloace manuale și cu combina la coacerea deplină. Producția de boabe variază între 1 500 și 4 000 kg/ha, iar raportul între boabe și paie este de circa 1 : 3.

3. ORZUL (*Hordeum* sp.)

Importanța culturii. Orzul a fost luat în cultură înaintea grâului, încă din epoca de piatră. Astăzi pe glob se cultivă peste 45 milioane ha cu orz, fiind folosit în primul rînd pentru furaj, fabricarea amidonului, glucozei, spiritului, dextrinei, berii (orzoaica). În ultimii ani, în țara noastră, orzul a ocupat o suprafață de circa 250 000 ha, căpătînd o extindere tot mai mare orzul de toamnă, care în anii cu ierni mai blînde dă producții mai bune decît cel de primăvară.

În lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în perioada 1966—1970 cultura orzului se va extinde.

Caractere botanice și biologice. Sistemul radicular al orzului este mai puțin dezvoltat decît la alte cereale, înfrățeste mai mult decît grâu și ovăzul, iar frunzele sînt mai late și mai groase decît la celelalte cereale păioase.

Inflorescența orzului reprezintă un spic lung de 5—12 cm, avînd la un călcîi al rahisului cele trei spiculețe monoflore. La orzul de nutreț, toate florile sînt fertile, iar la orzoaică este fertilă numai floarea din mijloc.

Paleele sînt galbene sau negre, cea inferioară fiind de obicei aristată, cea superioară nearistată. Fecundarea are loc cînd spicul se află în burduf. Fructul este o cariopsă îmbrăcată sau golașă, în raport cu aderența paleii de coaja bobului.

Sistematica și soiuri. Orzul aparține familiei *Gramineae*, genul *Hordeum*, are circa 25 de specii perene și anuale, din care se cultivă două specii anuale: *Hordeum distichum* și *Hordeum vulgare*. *H. distichum* sau orzoaica are spicul

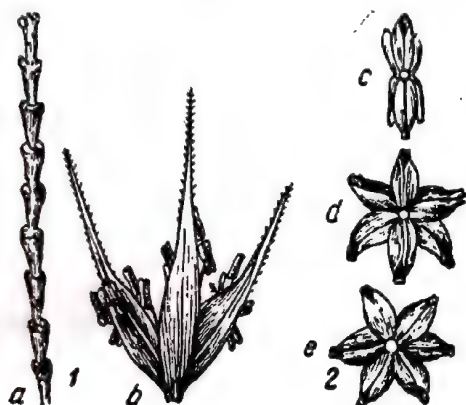


Fig. 152. 1 Părțile componente ale spicului de orz:

- 1 : a — fragment de rahis; b — grup de 3 spiculețe;
2 : — Diagrama așezării spiculețelor în spicul de orz; c — *Hordeum distichum*; d — *Hordeum vulgare*; e — *Hordeum vulgare* (cu șase muchii).

cu două rînduri, fiind fertil numai spiculețul din mijloc. *H. vulgare* are toate cele trei rînduri de spiculețe fertile; în secțiune apar la unele forme patru rînduri, iar la altele șase, în raport cu întrepătrunderea spiculețelor laterale de pe cele două fețe (fig. 152).

Orzul cu patru și șase rînduri este mai rezistent la secetă, mai precoce, are un procent mai mare de proteine și se folosește mai mult în hrana animalelor, în timp ce orzul cu două rînduri (orzoaica) este mai pretențios la umiditate, mai sărac în proteine (sub 12%), folosindu-se la fabricarea berii. Din specia *H. vulgare* la noi predomină orzul de toamnă cu caracter umblător, adică poate fi cultivat și primăvara.

Cenad 345 este un soi rezistent la cădere și secetă, rezistent la ger și productiv, dar sensibil la tăciunele zburător.

Dintre soiurile de orzoaică raionate în prezent în țara noastră menționăm *Proctor* și *Warlsberg*, ambele raionate în regiunile Cluj, Hunedoara, Suceava, Crișana, Banat, Maramureș, Brașov, Bacău, Iași, Mureș-Autonomă Maghiară.

Cerințele față de climă și sol. Aria de răspîndire a orzului este destul de largă, deoarece el are o mare adaptabilitate la diferite condiții de climă și sol și o perioadă scurtă de vegetație. Orzul de toamnă însă dă rezultate bune numai acolo unde temperatura la nivelul nodului de înfrățire nu scade sub -12 — -15°C . Cerințele față de repartiția umidității sînt în general asemănătoare cu ale grîului de toamnă, dar este mai puțin pretențios ca grîul, iar maturitatea are loc cu circa o săptămînă mai devreme. În țara noastră, orzul de toamnă găsește condiții foarte favorabile pe solurile lutoase și luto-argiloase din vestul Banatului și Crișanei, sudul Olteniei și Munteniei și centrul Transil-

vaniei, și favorabile în restul Banatului și Crișanei, Centrul Olteniei și Munteniei, nord-vestul și sudul Moldovei și sudul Dobrogei.

Orzoaica cere un climat mai umed și răcoros, cu precipitații mai uniform repartizate în cursul anului și preferă solurile luto-nisipoase sau nisipo-lutoase, cu suficient calcar și humus. În țara noastră, regiunea Brașov și nordul Moldovei sînt cele mai potrivite pentru cultura orzoaicei.

Locul în asolament pentru orzul de toamnă este asemănător cu al grîului de toamnă, dar cele mai bune premergătoare se repartizează în primul rînd pentru grîu. Orzoaica și orzul de primăvară se cultivă după prășitoare, plante anuale de nutreț și chiar după cereale. După recoltatul orzului de toamnă, care are loc deseori la sfîrșitul lunii iunie, se pot semăna culturi în miriște, dacă în regiune cad suficiente precipitații în cursul verii.

Lucrările solului pentru orzoaică și orzul semănat în primăvară cuprind lucrările de bază făcute în vară sau toamnă și pregătirea pentru semănat în primăvară, iar pentru orzul de toamnă terenul se pregătește ca și pentru grîul de toamnă.

Sistemul de îngrășare. La orz, gunoiul de grajd nu se dă direct, ci plantei premergătoare. Orzul consumă mai mult potasiu decît toate cerealele, acesta ridicînd conținutul de amidon și greutatea boabelor. Pentru orzul de toamnă care urmează după cereale și plante prășitoare se dau sub arătura de însămînțare 200—250 kg/ha superfosfat și 100kg/ha azotat de amoniu, iar în primăvară de timpuriu încă 100 kg/ha azotat de amoniu.

La orzoaică, pe solurile mai bogate în humus, doza de azot poate fi redusă la jumătate, pentru ca în boabe să nu se acumuleze mai mult de 12% substanțe proteice. Pe solurile sărace în potasiu asimilabil, orzul are nevoie și de 80—100 kg/ha sare potasică sub arătura de toamnă.

Pregătirea seminței și semănatul. În general se condiționează pentru a fi reținute pentru semănat numai semințele mari și mijlocii, iar cele mici se folosesc ca furaj. Se tratează după aceea împotriva tăciunelui zburător ca și grîul, iar împotriva tăciunelui îmbrăcat se aplică același tratament ca și împotriva mălurei.

Semănatul orzului de toamnă se face la sfîrșitul lunii septembrie, în jumătatea nordică a țării, și în prima jumătate a lunii octombrie, în jumătatea sudică.

Norma de semănat trebuie să asigure 400—450 boabe germinabile pe 1 m² și este de 160—200 kg/ha, distanța între rînduri de 12,5 cm, iar adîncimea de semănat de 4—5 cm.

Orzul de primăvară și orzoaica se seamănă în prima epocă, deoarece pot germina începînd de la 2—3°C, la adîncimea, distanța între rînduri și norma la ha ca și la orzul de toamnă.

Întreținerea culturii. Dacă iernile au fost geroase și fără zăpadă, plantele pot pieri într-o proporție mare. După controlul cîmpului făcut la jumătatea lunii aprilie se pot întoarce suprafețele unde densitatea culturii este sub 200 plante pe 1 m². Distrugerea crustei sau evitarea formării ei se face cu grapa stelată, iar lanurile în care se observă apariția buruienilor în faza de 4—8

frunzulițe, înainte ca orzul să acopere solul, se pot trata cu erbicide fenoxice ca și la grâu.

Orzul de primăvară și orzoaica se pot tăvălugi după semănat în primăverile secetoase, când stratul superficial de sol se prezintă sărac în umiditate, pentru a grăbi germinația semințelor și răsărirea plantelor. Dacă solul face crustă după semănat sau după răsăritul plantelor se poate lucra cu grapa stelată, iar buruienile se pot distruge prin plivit sau tratamente chimice, ca și la orzul de toamnă.

Bolile și dăunătorii orzului sînt în cea mai mare parte aceiași ca și la grâu.

Tăciunele zburător, produs de ciuperca *Ustilago nuda* infestază floarea, produce aceleași pagube și se combate în mod asemănător ca și tăciunele zburător al grîului.

Tăciunele îmbrăcat este produs de ciuperca *Ustilago hordei* și infestază sămînța (infecție germinală). În locul boabelor se formează o masă neagră, pulverulentă de spori învelită într-o pieleț subțire. Se combate prin tratarea seminței cu substanțe antimălurice înainte de semănat.

Rugina brună este produsă de ciuperca *Puccinia simplex*, rugina galbenă de *Puccinia glumarum* sp. *hordei* și rugina neagră de *Puccinia graminis* sp. *secalis* și sp. *tritici*. În general, ruginile orzului produc pagube mai mici decît ruginile grîului.

Făinarea orzului este provocată de ciuperca *Erisiphe graminis*.

În ceea ce privește dăunătorii, ei sînt în general aceiași ca și la celelalte cereale păioase.

Recoltarea orzului pentru nutreț se face la coacerea în pîrgă, în timp ce orzoaica se recoltează la maturitatea deplină. Epoca de recoltare este mai scurtă decît la alte cereale, deoarece orzul se scutură ușor.

Producția la orzul de toamnă variază între circa 2 000 și 4 000 kg/ha, iar la cel de primăvară și la orzoaică între 1 500 și 2 500 kg/ha. Raportul între boabe și paie este de 1 : 1 pînă la 1 : 1,2.

4. Ovăzul (*Avena sativa*)

Importanța culturii. Ovăzul a fost folosit la începutul cultivării lui ca furaj sub formă de fîn sau boabe, apoi în hrana oamenilor sub formă de griș, fulgi de ovăz, surogat de cafea etc. Folosirea boabelor de ovăz însă este mai redusă în hrana oamenilor față de celelalte cereale. Ele au importanță mai ales ca furaj (sub formă de boabe), uruieli etc.; ovăzul în amestec cu mazăricea sau cu mazărea formează borceagul. Paiele de ovăz au o valoare nutritivă ca fînul de categoria a doua.

396 În ultimii ani, ovăzul a ocupat anual în țara noastră peste 140 000 ha, iar în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în perioada 1966—1970 cultura de ovăz se va extinde.

Caractere botanice și biologice. Ovăzul are un sistem radicular dezvoltat și o capacitate bună de absorbție a apei și hranei din sol. Paiul și frunzele sînt asemănătoare cu a celorlalte cereale păioase. Inflorescența este un panicul cu ramurile așezate pe 5—6 etaje, spiculețele au cîte 2—3 flori, respectiv boabe.

și înflorește cu paleele puțin deschise. Boabele sînt îmbrăcate și concrescute cu paleele numai la bază. Paleele reprezintă 20—30% din fruct (fig. 153).

Sistematica și soiuri. Ovăzul face parte din familia *Gramineae*, genul *Avena* care cuprinde mai multe specii anuale și perene.



Fig. 153. Sistemul radicular la ovăz (A) și diferite tipuri de panicul la ovăz (B):

1 — panicul strîns (standard); 2 — panicul semistrîns; 3 — panicul potrivit de răsfiret; 4 — panicul răsfiret; 5 — panicul pletos (după N. Zamfirescu și colab., 1956).

Dintre acestea, majoritatea se întîlnesc în stare sălbatică. Speciile anuale cultivate sînt în număr de trei, iar dintre acestea *Avena sativa* este singura specie cultivată la noi. Are trei varietăți cu bobul îmbrăcat. La noi în țară se cultivă soiurile:

Tîrgu Frumos 9 este raionat în stepa și silvostepa Moldovei, Bărăgan și Dobrogea.

Cenad 309 se cultivă aproape în toată țara, mai puțin în Bărăgan și Dobrogea.

Cerințele față de climă și sol. Ovăzul are nevoie de un climat mai umed și răcoros. Avînd însă o perioadă de vegetație mai lungă decît orzul cu circa 10—15 zile, ovăzul folosește bine ploile din iunie și începutul lunii iulie și poate asigura producții destul de bune și în zona de cîmpie.

Reușește pe soluri variate, de la podzoluri pînă la solurile mai ușoare, dacă este asigurată umiditatea necesară. Suportă un pH pînă la 5,5, dînd producții bune pe solurile slab acide cum sînt cernoziomurile levigate și solurile brun-roșcate de pădure.

Locul în asolament. Ovăzul se cultivă de obicei după prășitoare, cereale de toamnă, culturi anuale de nutreț, culturi în miriște, iar după el se cultivă prășitoare și mai rar cerealele de toamnă.

Lucrările solului sînt asemănătoare cu cele pentru orzul de primăvară și orzoaică.

Sistemul de îngrășare. Ovăzul folosește bine resturile de îngrășăminte organice și minerale aplicate culturilor premergătoare, iar în cazul cînd se îngrășă direct se pot da sub arătură 150—200 kg/ha superfosfat, iar în primăvară, înainte de semănat, 200 kg/ha sulfat de amoniu sau 150 kg/ha azotat de amoniu.

Pe solurile acide o bună influență asupra producției de ovăz o au amendamentele cu calciu, date sub arătura adîncă de vară sau toamnă sau plantei premergătoare.

Pregătirea seminței și semănatul. Sămînța se condiționează pentru a se folosi la semănat boabele mai grele și mari, care au și un procent de pleavă mai mare, iar cele mai mici, cu procentul de pleavă mai redus, se folosesc ca furaje. Semințele se tratează apoi, împotriva tăciunelui îmbrăcat și zburător, cu formalină 40%, 0,350—0,400 kg la 100 litri apă în care se țin 15 minute, apoi se scurg și se așază în grămezi timp de 2 ore, acoperindu-se cu saci sau prelate.

Semănatul se face devreme, în prima epocă. Ovăzul este, totuși, mai puțin sensibil la o oarecare întîrziere a semănatului decît grîul și orzul de primăvară. Norma de sămînță, care trebuie să asigure 400—450 boabe germinabile la 1 m², este de circa 120 kg/ha, distanța între rînduri este de 12,5 cm, iar adîncimea de semănat de 3—4 cm.

Întreținerea culturii. După semănat se poate tăvălugi imediat dacă solul este sărac în apă în stratul superficial pentru ca sămînța să absoarbă apa, să germinneze repede și plantele să răsară uniform. Crusta în curs de formare sau cînd este subțire se poate distruge cu grapa stelată, iar buruienile, în special cruciferele, se combat prin plivit sau cu erbicide fenoxice, cînd au 4—8 frunzulițe și ovăzul nu a acoperit pămîntul.

Boli și dăunători. Principalele boli ale ovăzului sînt :

Tăciunele zburător provocat de ciuperca *Ustilago avenae*, ai cărei spori infectează planta între palei și ovar, germinează, infectează palelele și boabele care continuă să crească normal. Semănînd boabele infectate miceliul ciupercii crește, infectează planta, apoi paniculul, distruge interiorul florilor și plevile, transformîndu-le într-un praf cafeniu-închis alcătuit din sporii ciupercii.

Semănatul de timpuriu previne atacul, pe cînd semănatul adînc și tîrziu favorizează infecția. Combaterea se face prin tratarea materialului de semănat, așa cum am văzut.

Tăciunele îmbrăcat este provocat de ciuperca *Ustilago laevis* care infectează germenul, dar nu distruge complet paniculul. Evoluția este asemănătoare cu a

tăciunelui îmbrăcat al orzului, iar combaterea se face ca și la tăciunele zburător al ovăzului.

Ovăzul are în general aceiași dăunători ca celelalte cereale păioase și în plus gândacul ovăzului (*Lema melanopus*), care atacă îndeosebi ovăzul și mai puțin orzul. Adultul, dar mai ales larvele care apar în aprilie, atacă mezofilul frunzelor, acestea rămân albicioase și plantele se usucă.

Combaterea se face prin lucrări raționale aplicate în vară imediat după recoltat, distrugerea buruienilor de câmp sau de pe marginea drumurilor etc., iar în mod direct prin prăfuiri cu Detox 5—25 kg/ha sau Heclotox 1,5—30kg/ha.

Recoltatul începe când boabele de le jumătatea superioară a paniculului sînt galbene, paiele sînt galbene, în afară de noduri care rămîn încă verzi. Dacă se recoltează cu secerătoarea nu se leagă în snopi imediat, ci la 2—3 zile, deoarece paiele conțin un procent ridicat de apă și pot mucegai.

Producția de boabe variază între 2 000 și 3 500 kg/ha, în raport cu condițiile de climă și sol și măsurile agrotehnice aplicate. Raportul între boabe și paie este de circa 1 : 1,6.

5. Orezul (*Oryza sativa*)

Importanța culturii. Orezul servește de peste 5 000 de ani ca unul dintre alimentele de bază pentru omenire. Astăzi, el se cultivă pe glob pe o suprafață de circa 120 milioane ha. În țara noastră suprafața cultivată cu orez a depășit în ultimii ani 25 000 ha. În afară de alimentație, orezul se mai folosește la fabricarea amidonului, alcoolului etc., iar paiele la împletituri, fabricarea hîrtiei de calitate superioară etc.

Caractere botanice și biologice. Rădăcina orezului este fasciculată și poate pătrunde pînă la 50—60 cm adîncime, formînd într-o fază înaintată canale cu aer. Tulpina are 6—7 internoduri și înfrățeste puternic, frunzele sînt păroase pe partea superioară, urechiușele sînt albe, roz-violacee sau negre și formează un inel în jurul tulpinii, iar ligula este bifidă.

Înflorescența este un panicul, spiculețele sînt uniflore, iar fecundarea autogamă. Fructul de orez este o cariopsă îmbrăcată în plevi (planșa a III-a).

Orezul are cerințe mari față de căldură, avînd nevoie de o temperatură medie zilnică de peste 15°C, iar la înflorit de peste 18°C. Cerințele față de apă sînt, de asemenea, mari, orezul dezvoltîndu-se după răsărire pe pămînt inundat cu 10—20 cm apă.

Sistematica și soiurile. Orezul aparține familiei *Gramineae*, genul *Oryza*, care are peste 20 de specii. Dintre acestea se cultivă numai specia *Oryza sativa*, care se împarte în trei subspecii : *Oryza sativa indica*, *Oryza sativa japonica* și *Oryza sativa brevis*.

Cele mai bune soiuri la noi în țară s-au dovedit *Krasnodar 3352* și *Krasnodar 424*, ambele raionate pentru regiunile Dobrogea, Galați, Ploiești, București, Argeș, Oltenia, Banat și Crișana (fig. 154).

Cerințele față de climă și sol. Orezul se cultivă în regiunile cele mai călduroase din sudul, sud-vestul și vestul țării, unde temperatura medie anuală

este de peste $10,5^{\circ}$ — 11°C . Cel puțin patru luni din perioada de vegetație temperatura trebuie să nu scadă mult timp sub 12°C , iar la epoca înfloririi și maturității să nu scadă sub 18°C .

În condițiile țării noastre, soiurile de orez cultivate necesită o cantitate de căldură de circa $3\,000^{\circ}\text{C}$ pe toată perioada de vegetație.

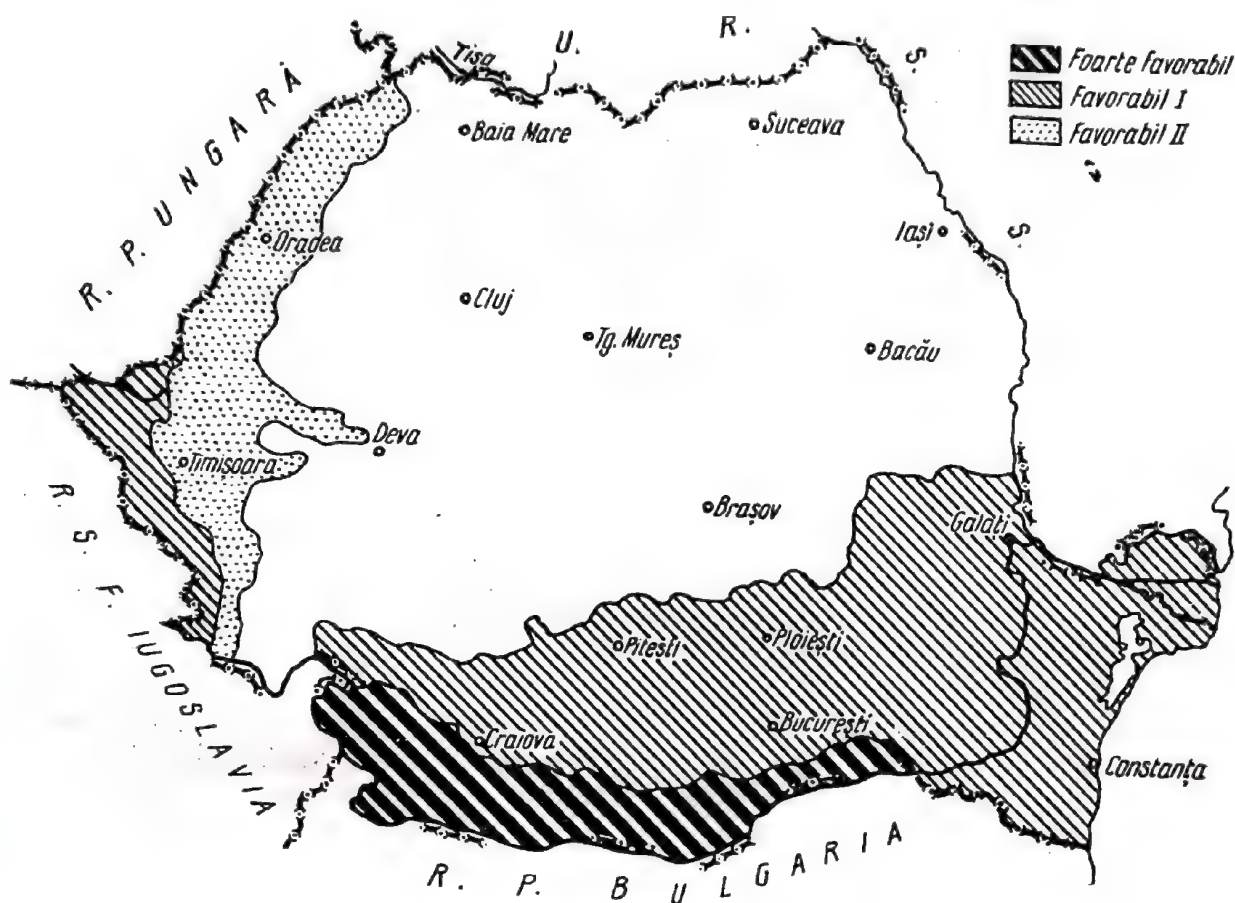


Fig. 154. Harta ecologică a orezului (după Zamfirescu N. și colab., 1965).

Cele mai bune soluri sînt cernoziomurile lutoase, luto-nisipoase și solurile aluvionare bogate în humus, plane, bine însonite, cu subsolul puțin permeabil, lângă ape sănătoase și cu debit suficient.

În *asolament* orezul se poate cultiva cîtiva ani în monocultură după următoarele exemple : a) anul 1—4. orez, 5. borceag de primăvară, 6. porumb cu gu noi de grajd ; b) anul 1—4. orez, 5—8. lucernă ; c) anul 1—4. orez cu borceag semănat în toamna anului patru, iar în anul 5 orez semănat după recoltarea borceagului ; d) anul 1—4. orez, 5. leguminoase, 6. grâu sau orz de toamnă urmat de culturi în miriște pentru îngrășămînt verde ; e) 1—3. orez, 3. leguminoase pentru conserve (mazăre) urmate imediat de orez în mai.

Amenajarea orezării are o mare importanță pentru cultura orezului. Terenul se împarte în parcele ce pot fi cu ușurință nivelate, irigate și scurse. Mărimea parcelelor variază de la 3 000 la 15 000 m², cele mai bune fiind între 5 000 și 10 000 m². Pentru aducerea și apoi evacuarea apei de pe parcele se amenajează canale de alimentare și colectare.

Pe terenurile cu pantă foarte mică se realizează o irigare a parcelelor în serie, prin construirea la marginea cea mai ridicată a terenului a unui canal de alimentare, din care se irigă parcelele vecine. Din aceste parcele, apa trece apoi pe rând în parcelele următoare, pînă la parcelele cele mai joase, vecine cu canalul colector, care strînge apa și o evacuează.

Pe terenurile plane, irigarea se face prin construirea de canale secundare de alimentare din care se irigă parcelele vecine dintr-o parte și alta.

Lucrările de amenajare trebuie făcute cu 3—4 luni înainte de a se cultiva orezul.

Parcelele au suprafața orizontală, sînt înconjurate de digulețe de 0,5 m înălțime cu taluzul de 1/3—1/4, pentru a reține apa și a putea fi trecute de mașini și tractoare. Pe parcele apa trebuie să aibă aceeași înălțime și să ude în mod uniform plantele (fig. 155).

Planul de amenajare a unei orezării se vede în figura 156.

Lucrările solului. Arătura de toamnă este obligatorie la adîncimea de 25—30 cm. În primăvară se lucrează de timpuriu cu grapa cu colți sau cu grapa cu discuri pentru a ușura încălzirea solului și germinarea semințelor de buruieni, iar în luna aprilie se ară la 16—18 cm pentru distrugerea buruienilor răsărite, se grăpează și se nivelează bine terenul cu nivelatoarea făcută din scînduri, trasă de cai. Nivelarea este bine să se facă după inundarea terenului cîteva zile pentru a se putea controla mai bine denivelările.

Sistemul de îngrășare la orez diferă în oarecare măsură de celelalte culturi.

În cazul orezăriilor noi, amenajate pe soluri fertile, în primii 2—3 ani nu sînt necesare îngrășăminte organice. După circa 3—4 ani însă, sau în orezăriile mai vechi, sînt necesare 25—30 t/ha gunoi de grajd, la circa 3—4 ani o dată, date cel mai bine la o cultură anuală în asolamentul cu orez. Gunoiul de grajd poate fi administrat singur sau cu îngrășăminte chimice.

Se pot folosi 300—500 kg/ha sulfat de amoniu, sau 250—300 kg/ha azotat de amoniu, din care se administrează circa o treime primăvara de timpuriu și restul la înfrățire.

Superfosfatul se aplică în cantitate de 300—500 kg/ha în toamnă sau primăvara de timpuriu, sau chiar după semănat, în care caz se sporește doza cu circa 200 kg/ha pentru a mări rezistența orezului la brusone.

Sarea potasică se folosește pe solurile mai ușoare în cantitate de 100—150 kg/ha, administrîndu-se în primăvară de timpuriu, în cazul cînd se folosesc și îngrășăminte cu azot și fosfor.

În orezăriile mai vechi din Lunca Dunării se pot întîlni fenomene de solonetzare și salinizare a solului sau creșterea acidității, datorită menținerii solului aproape tot timpul verii acoperit cu apă.

În primul caz se folosesc amendamentele cu gips sau fosfogips în cantitate de 5—7 t/ha, la 5—6 ani o dată, iar în al doilea caz carbonatul de calciu în cantitate de 5—6 t/ha, oxidul de calciu în cantitate de 3—4 t/ha sau spuma de var de la fabricile de zahăr, 7—8 t/ha la 5—6 ani o dată.

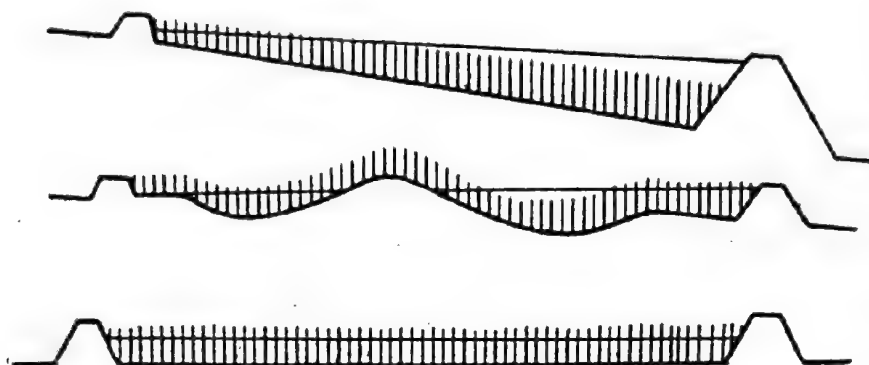


Fig. 155. Plantele sînt inundate uniform numai în parcelele cu fundul orizontal (după I. M. Gheorghiu, 1964).

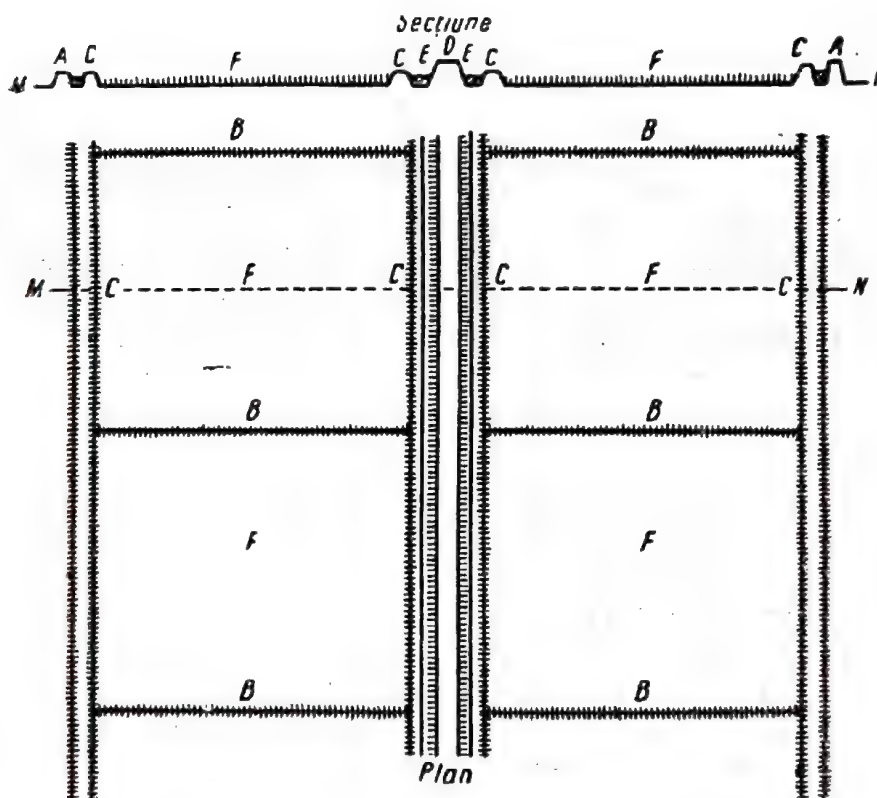


Fig. 156. Schema amenajării unei orezării:

A — alimentare; *B* — digulele transversale; *C* — digulele longitudinale; *D* — drum de exploatare; *E* — evacuare; *F* — parcele de orez (după I. M. Gheorghiu, — 1964).

Întrucît în orezăriile din țara noastră predomină reacția alcalină sau slab alcalină, rezultă că sulfatul de amoniu, care are o reacție fiziologic acidă, trebuie considerat ca cel mai potrivit îngrășămint cu azot în orezării [2] (tabelul 94).

Tabelul 94

Efectul formei de îngrășămint cu azot
asupra producției de orez

Felul îngrășămintului la aceeași doză de substanță activă	Sporul de recoltă în %		
	Timburești 1960—1961	Chirnovi 1959—1961	Bertești 1959—1961
Azotat de amoniu	100	100	100
Sulfat de amoniu	108	110	125

Sulfatul de amoniu este eficace atît ca îngrășămint de bază cît și în timpul vegetației, în timp ce azotatul de amoniu este bine să se folosească numai în timpul vegetației.

Cele mai economice sînt dozele moderate de azot (N_{50-60} kg/ha), urmate de dozele mari de azot (N_{80-90} kg/ha). Potasiul dat singur nu aduce nici un spor de recoltă, iar fosforul singur, de asemenea, nu aduce sau aduce un spor cu mult mai mic de recoltă decît azotul, la aceeași cantitate de substanță activă.

Eficacitatea îngrășămintelor cu azot poate fi în mod simțitor influențată și de metodele de aplicare a îngrășămintelor [2] (tabelul 95).

Tabelul 95

Influența metodelor și epocilor de aplicare a sulfatului de amoniu (N_{100})
asupra producției de orez la Bertești (sol salinizat) (1962—1963)

Metoda de aplicare a îngrășămintului, întreaga doză	Producția relativă
Neîngrășat	100
Prin împrăștierea în apă înainte de semănat	126
Prin împrăștierea pe sol uscat înainte de inundat	134
Prin împrăștiere pe sol uscat și apoi încorporat cu discul la 5—8cm adîncime înainte de semănat	148
Încorporat cu mașina în rînduri la 6 cm adîncime înainte de semănat	157

Sămînța și semănatul. În vederea semănatului, sămînța se curăță de impurități și se dezinfectează împotriva bolilor criptogamice (brusone sau arsura) pe cale umedă cu o soluție de sulfat de cupru 1% timp de 20 minute sau cu o soluție de 0,5% timp de 2—3 ore.

Semănatul orezului se face cînd temperatura apei este de cel puțin 11—12°C, cu tendințe de creștere. În sudul țării, această temperatură se găsește începînd din jurul datei de 25 aprilie. Semănatul durează în condiții optime pînă în jurul datei de 15 mai și se face după următoarele metode : a) prin împrăștiere

cu mîna în terenul inundat cu 10—12 cm apă, folosindu-se 200—250 kg sămînță la ha, b) cu mașina în rînduri pe terenul uscat, folosindu-se 180—190 kg sămînță la ha, la 12,5 cm între rînduri. După germinat trebuie să se obțină o densitate de 200—300 plante la 1 m².

Cînd orezul se seamănă în terenul inundat, sămînța se înmoaie în apă cu 48 ore înainte, pînă la apariția plumulei, apoi se zvîntă și se seamănă în parcelele acoperite cu 10 cm apă. Pentru a asigura acoperirea semințelor cu un strat subțire de mîl, se agită apa mai înainte de a începe semănatul cu greble mari sau agitatoare speciale din scînduri prevăzute la partea de jos cu cîrlige de fier. Agitatoarele sînt trase de cai și conduse de om care stă pe partea din față.

Transplantarea orezului este o metodă de cultură care cere multă muncă manuală. Pentru producerea materialului de transplantat se alege un teren curat, adăpostit și fertil, unde se amenajează o orezărie mică, numită *răsadniță*. Aici se seamănă circa 1 000 kg sămînță de orez la hectar prin împrăștiere, cu sămînță, dacă este posibil preîncolțită, și se îngrijește pînă ce plantele au 25—30 cm înălțime.

La începutul lunii iunie, plantele se smulg cu atenție și se plantează în orezărie în parcele inundate cu un strat de 5—6 cm apă, la 20/20 cm, cîte 3—4 fire la un loc.

Întreținerea culturii de orez constă, în principal, din irigare și combaterea buruienilor. În ceea ce privește regimul de irigare, orezul se deosebește de celelalte culturi [13,14].

Pentru germinarea semințelor solul poate fi bine umezit, fără exces de apă pînă cînd, în urma germinării, apare (mai întîi) radicele. La însămînțarea în uscat solul poate fi oricît de sărac în umiditate, dar să se asigure imediat umiditatea necesară. Dacă adîncimea de semănat este de 1—2 cm se udă o dată la 3—4 zile, iar dacă s-a semănat la 3—4 cm de obicei nu se udă, dar se poate tăvălugi, pentru a se stabili contactul dintre sol și sămînță.

Pentru umezirea solului uscat, parcelele se inundă cu un strat de 5—10 cm apă și se lasă să se infiltreze timp de 24—48 ore.

Orezul poate germina și sub apă cînd apare mai întîi plumula și apoi radica. În acest caz, semănatul este necesar să se facă la 1—1,5 cm adîncime.

Dacă după semănatul în uscat și pînă la încolțit solul se menține doar umed, o dată cu germinarea orezului și apariția plumulei apare în masă și costreiul. Pentru a împiedica răsărirea costreiului, imediat după semănatul în uscat parcelele se inundă cu un strat de 10—12 cm apă. Sub acest strat orezul răsare, în timp ce costreiul nu poate răsări.

Dacă pînă la răsărit s-au făcut numai udările necesare germinației, cînd orezul formează 2—3 frunze, parcelele se inundă cu un strat de 5—6 cm apă, iar în cazul cînd s-a inundat după semănat pentru a împiedica răsărirea costreiului, stratul de apă rămîne pînă aproape de răsărit, cînd se întrerupe, după care urmează din nou submersia. În perioada cînd orezul se prezintă ca plantele, apa trebuie să fie cu circa 3 cm deasupra vîrfului frunzelor, dar să nu aibă o grosime mai mare de circa 10 cm. În cazul cînd la înfrățitul orezului se urmărește combaterea costreiului și a altor buruieni cu ajutorul apei, grosimea stratului de apă, deasupra vîrfului buruienilor, nu trebuie să fie mai mare de

5—6 cm și să se mențină o perioadă strict necesară, cu toată grija, pentru a nu dăuna orezului. Când temperatura apei are 25—30°C mohorul și alte buruieni sînt distruse în circa 4—5 zile, iar dacă temperatura apei este sub 20°C buruienile pier în 10—12 zile.

Tot în timpul perioadei de înfrățit însă, indiferent de metoda de semănat, grosimea stratului de apă nu trebuie să depășească circa 3 cm.

În cazul cînd însămînțarea orezului se face în teren submers, parcelele se inundă cu un strat de circa 5—10 cm apă care asigură înmuierea bolovanilor, nivelarea terenului și formarea suspensiei de mîl și argilă pentru acoperirea semințelor după aruncarea lor în apă. La însămînțarea în teren submers, germinază și răsar circa 60% din numărul se semințe comparativ cu însămînțarea în teren uscat.

După răsărit, apa se evacuează pentru 3—4 zile, pentru ca plantele să se înrădăcineze, apoi se introduce din nou, urmărind ca nivelul ei să crească treptat o dată cu dezvoltarea plantelor, fără să depășească vîrfurile frunzelor și nici grosimea de 10—15 cm.

A doua evacuare a apei se face înaintea înfrățitului, pentru 1—2 zile, iar în perioada înfrățitului grosimea apei să nu depășească 3—5 cm grosime. După înfrățit, grosimea apei trebuie să crească din nou pînă la 10—15 cm, iar în faza înfloritului pînă la 20—25 cm.

După înflorit grosimea stratului de apă trebuie să revină la 10—15 cm, iar de la maturitatea în pîrgă apa se lasă să scadă treptat.

La orezăriile plasate pe soluri salinizate nu se fac uscări, pentru a se evita formarea scoarței și a crăpăturilor la suprafața solului. De asemenea, dacă urmărim ca să împiedicăm complet răsărirea mohorului, nu se face uscarea nici pentru înrădăcinarea plantelor de orez, ci se micșorează numai grosimea stratului de apă la 3—5 cm. Dimpotrivă, la orezăriile situate pe soluri fertile, cînd orezul se dezvoltă puternic, se fac uscări periodice, la 10—12 zile, cu o durată de 3—4 zile, pentru a determina o creștere mai echilibrată și fortificarea plantelor. Se mai pot folosi și uscări ocazionale, atunci cînd se manifestă un atac puternic de dăunători (alge, moluște etc.), cînd orezul are tendința de cădere sau cînd apar simptome de brusone. Durata acestor uscări poate fi de 10—12 zile și chiar mai mult.

În cazul culturii prin transplantare, după plantare se lasă solul pentru 2—3 zile cu puțină apă sau cu mocirlă, pentru a se ușura prinderea răsadului, apoi se introduce apă pînă ce aproximativ 2/3 din înălțimea plantelor rămîne în afară.

O măsură importantă la irigarea orezului este primenirea apei, care se face fie prin evacuarea completă a apei stătute, metoda cea mai bună, fie prin aducerea apei proaspete peste cea stătută prin mai multe puncte ale fiecărei parcele, astfel încît să se realizeze o primenire cît mai completă.

Plivitul buruienilor (pipirig, rogoz, mohor sau costrei etc.) se face uneori de mai multe ori de către lucrători care știu să deosebească orezul de buruieni (mohor). Combaterea buruienilor tinere de *Echinochloa*, cînd au 2—3 frunze, se face cu erbicidul STAMF-34, așa cum am arătat în partea a doua, capitolul II.

Bolile cele mai frecvente la orez sînt *arsura* sau *brusone*, provocată de *Piricularia oryzae*, și *sfișierea frunzelor* provocată de ciuperca *Helminthosporium oryzae*.

Recoltarea se face cu secera sau cu secerătoarea, cînd boabele din partea superioară a paniculului au ajuns la coacerea deplină, iar cele de la bază sînt în pîrgă. Orezul se lasă 3—4 zile în mănunchi, apoi se leagă în snopi care se așază în picioare. Treieratul se face cu batoza obișnuită, reglîndu-se distanța dintre tobă și grătar pentru a nu se sparge boabele. Recoltarea cu combina se face la maturitatea deplină.

Producția de orez variază între 2 500 și 5 000 kg/ha și chiar mai mult.

6. Porumbul (*Zea mays*)

Importanța culturii. În țara noastră, porumbul ocupă cea mai mare suprafață dintre toate culturile, deoarece s-a dovedit o plantă cu multiple întrebuințări, putînd fi folosit în hrana oamenilor, a animalelor și ca materie primă pentru industrie.

Pe glob, porumbul se cultivă pe aproape 100 milioane ha, iar în țara noastră, în ultimii ani, se cultivă peste 3 700.000 ha anual.

Caractere botanice și biologice. Porumbul are rădăcini dezvoltate, răspîndite în special în stratul arabil, iar un număr mai redus în stratul subarabil, pînă la circa 2—3 m. La germinat formează o singură rădăcină embrionară, iar după 2—3 săptămîni încep să apară și rădăcinile permanente (fig. 157).

Rădăcinile porumbului, în special la hibridii dubli, au o mare capacitate de a extrage din sol substanțele nutritive.

Tulpina crește pînă la 1—3 m înălțime, este plină de măduvă și formată din 6—11 internoduri. Are 7—14 frunze lungi și late cu o teacă dezvoltată și nervura mediană puternică.

Florile femele stau cîte două într-un spiculeț, din care numai una este fertilă, posedă stigmat lungi (mătasea) și sînt grupate în inflorescențe numite știulete sau spadice (fig. 158). Spiculețele bărbățești sînt biflore și așezate în panicul (moț, sau impropriu epic), care se formează la vîrful plantei (fig. 159 a, 159 b). Florile bărbățești produc numai polen, care fecundează florile femeiești de pe știulete.

Boabele de porumb (fructul) sînt caniope de diferite forme, mărimi și culori, așezate în rînduri cu soț. Au embrionul dezvoltat (10—15% din greutatea bobului), cu procent destul de ridicat de grăsimi și substanțe proteice, fără gluten (nu panifică). În medie, la boabele mai multor hibridi dubli de porumb s-a determinat 9,07—13,64% proteină, 65,18—70,18% amidon și 4,05—5,50% grăsimi [20].

Porumbul germinează la 8—9°C, sub 4,5°C își încetează creșterea, iar pe întreaga perioadă de vegetație are nevoie de 1 800—2 600°C, în raport cu precocitatea hibridilor cultivați în diferite regiuni.

Sistematica și hibrizii cultivați. Porumbul aparține familiei *Gramineae*, genul *Zea*, care cuprinde trei specii. *Zea mays*, singura specie cultivată, cuprinde mai multe convarietăți. Dintre acestea mai importante sînt (planșele IV, V și VI) :

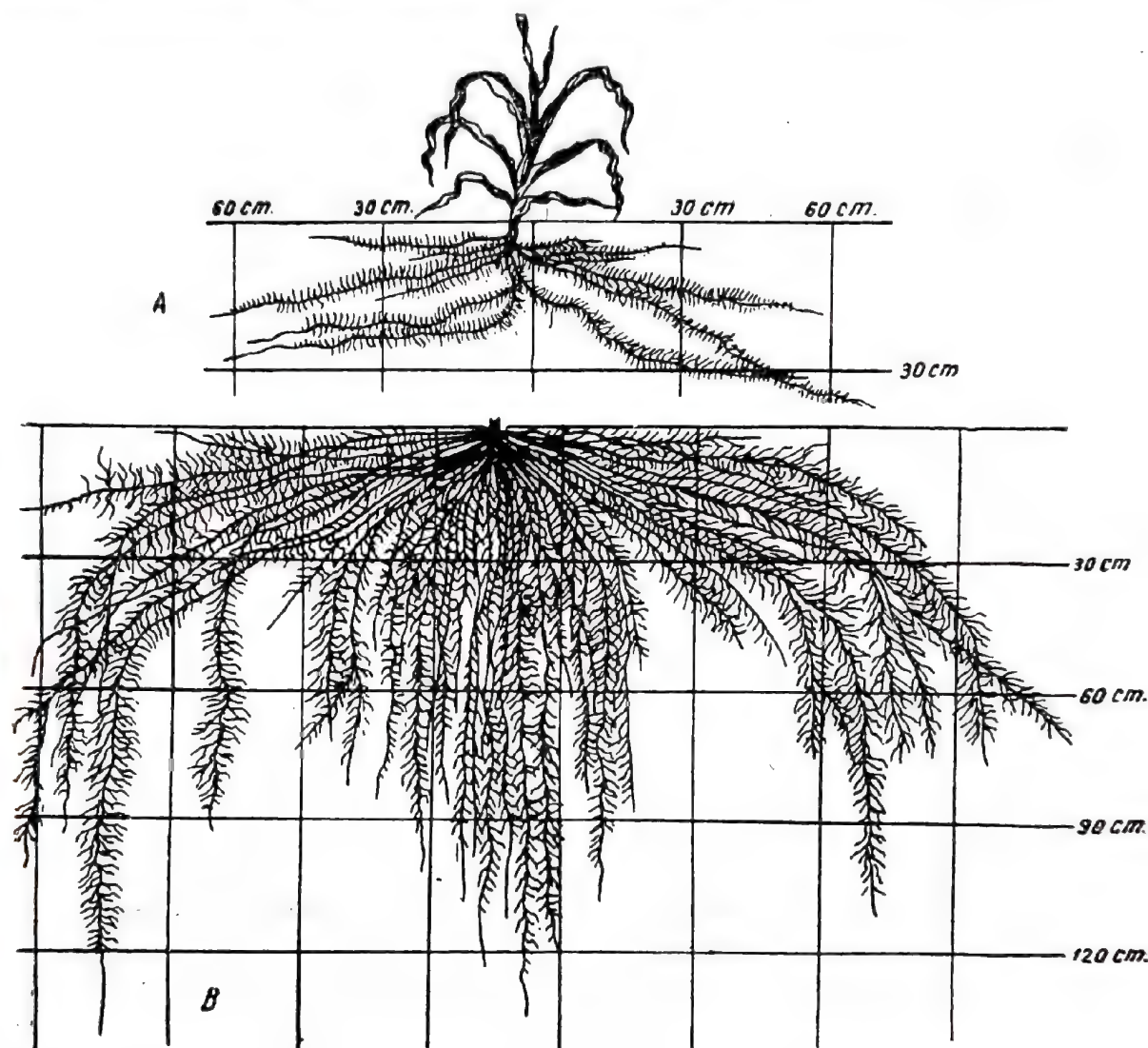


Fig. 157.

A — sistemul radicular al unei plante de porumb în vîrstă de 36 zile; B — sistemul radicular al plantei de porumb în vîrstă de 8 săptămîni

Zea mays convariet. indurata sau porumbul „cu bobul tare” are endospermel cornos la exterior și făinos la interior și cuprinde mai multe varietăți deosebite după culoarea boabelor și a paleilor (albă, galbenă, roșie, portocalie sau violetă). Din această convarietate fac parte vechile soiuri : Românesc de Studina, Dobrogean, Galben Timpuriu, Portocaliu de Tg. Frumos, Scorumnic, Arieșean.

Zea mays convariet. indentata sau porumbul „dinte de cal” posedă endosperm cornos numai în părțile laterale, iar în partea superioară și în interior este făinos. Prin uscarea, boabele își reduc volumul, iar în partea superioară ami-

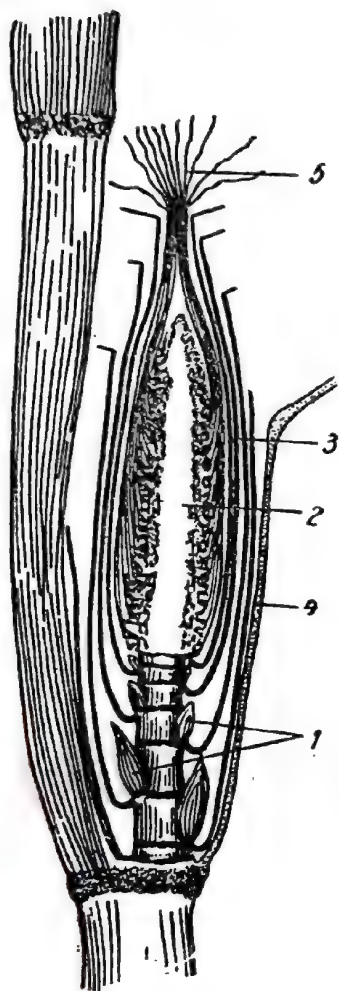


Fig. 158. Secțiune longitudinală schematică prin știuletele de porumb :

1 — muguri la baza pănușelor; 2 — clocălău; 3 — pănușe; 4 — frunze; 5 — mătase
(după Vrînceanu V. și Taindel, A. — 1963).

donoașă are o adîncitură asemănătoare cu mișuna dinților de cal. Boabele au culoarea galbenă, roșie sau albă. Perioada de vegetație este la majoritatea soiurilor și hibrizilor dubli mai lungă decît la *Zea Mays convariet. indurata*. Cele mai importante soiuri care s-au cultivat, astăzi fiind înlocuite cu hibrizi dubli, sînt : *ICAR-54*, *Lester Phister* și *Dinte de cal de Moara Domnească*.

Zea mays convariet. everta, sau porumbul „de floricele” are boabe mici, de culoare albă, galbenă, roșie sau neagră, are endospermul cornos și productivitatea redusă. Ocupă suprafețe foarte mici.

Zea mays convariet. sacharata, sau porumbul „zaharat” posedă boabe dulci, puțin amidon și la maturitate se zbîrcesc.

În ultimii ani a fost dovedit în țara noastră că vechile soiuri de porumb dau producții mai mici decît hibrizii simpli obținuți din încrucișarea a două soiuri sau a două linii consangvinizate, decît hibrizii dubli, obținuți prin încrucișarea a doi hibrizi simpli, decît hibrizii obținuți prin încrucișarea unui hibrid simplu cu o linie consangvinizată, sau a unui soi cu o linie consangvinizată.

Pentru perioada actuală s-au raionat în țara noastră următorii hibrizi (fig. 160).

În zona I se cultivă H D 206, H D 208 și H S L 196 (semitimpurii), H D 311 (semitardiv) și H D 405 (tardiv).

H D 206 și H D 208, avînd o perioadă de vegetație mai scurtă, se cultivă în special ca premergătoare pentru grîul de toamnă, H C L 196, fiind caracterizat printr-o comportare bună la secetă și la arșiță, se recomandă pentru raioanele cu secetă mai prelungită, iar H D 405 și H D 311, avînd o capacitate de producție mare se cultivă în Lunca Dunării, în luncile rîurilor, în cultură irigată, pe cernoziomuri freatic-umede și alte soluri fertile.

În zona a II-a se cultivă H D 208, H D 311, H S L 196 (în est) și H D 405 (în sud).

În zona a III-a se cultivă H D 208, H D 311, H S L 196 și H D 405.

În zona a IV-a se cultivă H D 208, H D 311 și H D 405 (în sud).

În zona a V-a se cultivă H D 208, H D 311, H D 405 (în sud) și H S L 196.

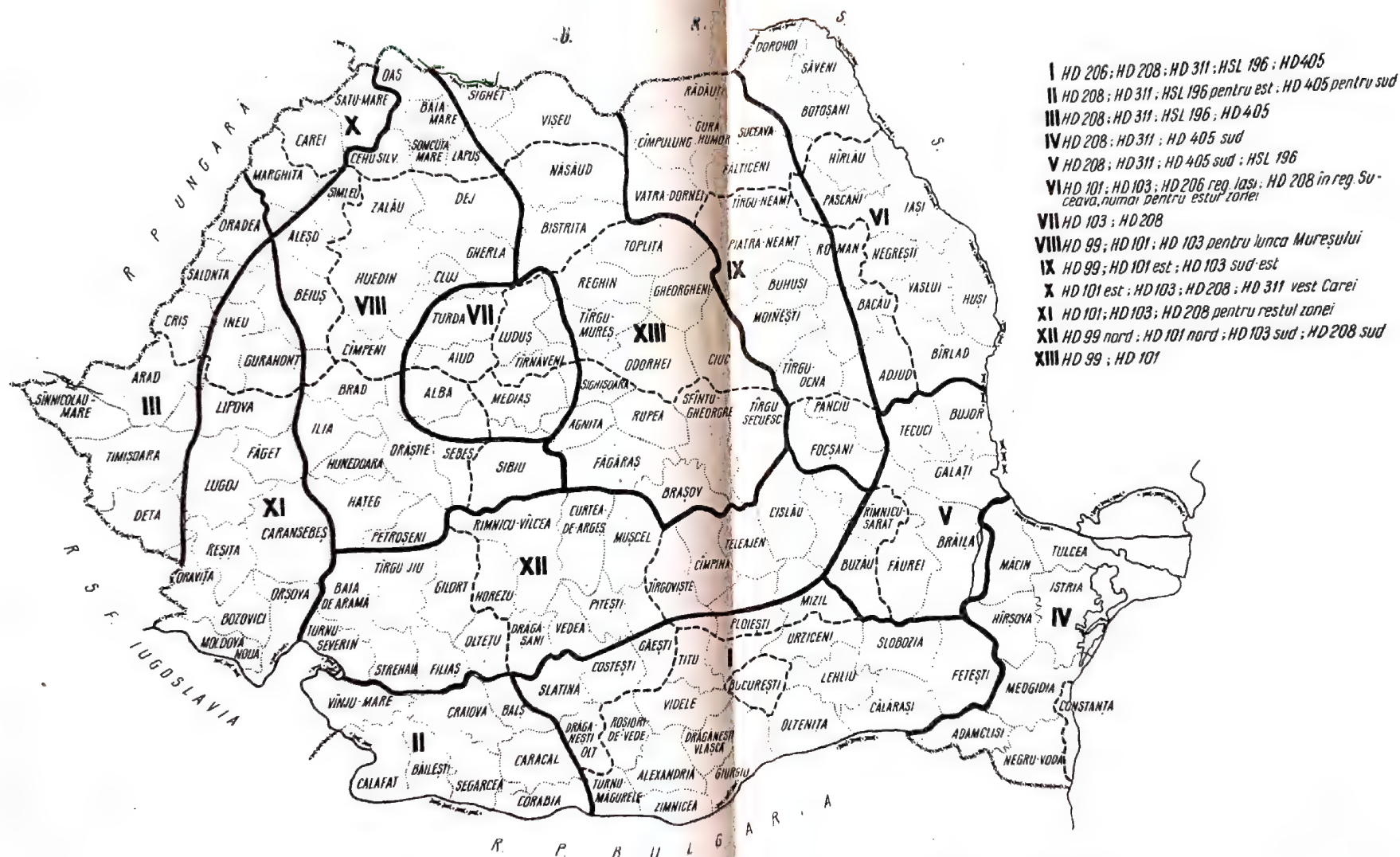


Fig. 160. Zonele de cultură a hibridilor de porumb pe teritoriul Republicii Socialiste România (după C.S.A.).

În zona a VI-a se cultivă H D 101 și H D 103 (ambii timpurii), H D 206 (reg. Iași), H D 208 (în estul reg. Suceava).

În zona a VII-a se cultivă H D 103 și H D 208.

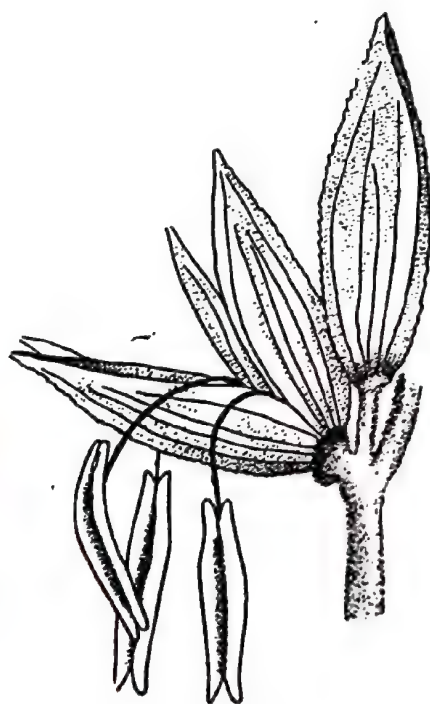


Fig. 159 a. O pereche de spiculețe masculine din inflorescența porumbului (după Vrînceanu, V. și Taindel, A., 1963).



Fig. 159, b. *Zea mays*. Inflorescența masculă la începutul înfloririi

În zona a VIII-a se cultivă H D 99 (foarte timpuriu), H D 101, H D 103 (în lunca Mureșului).

În zona a IX-a se cultivă H D 99, H D 101 (în est) și H D 103 (în sud-est).

În zona a X-a se cultivă H D 101 (în est), H D 103, H D 208 și H D 311 (la vest de Carei).

În zona a XI-a se cultivă H D 101, H D 103, H D 208 (vestul zonei).

În zona a XII-a se cultivă H D 99 (în nord), H D 101 (în nord), H D 103 (în sud) și H D 208 (în sud).

În zona a XIII-a se cultivă H D 99 și H D 101.

Cerințele față de climă și sol. Deși este o cultură de origine subtropicală, porumbul s-a extins ulterior, ajungând în nord-vestul Europei până la para-

lela 54. În țara noastră, porumbul poate ajunge pînă la altitudinea de 600 m. În general însă preferă regiunile mai călduroase, bine însorite și suficient de umede.

Are nevoie de primăveri calde, de veri suficient de ploioase și călduroase, iar toamna să fie călduroasă și relativ secetoasă. Este destul de rezistent la

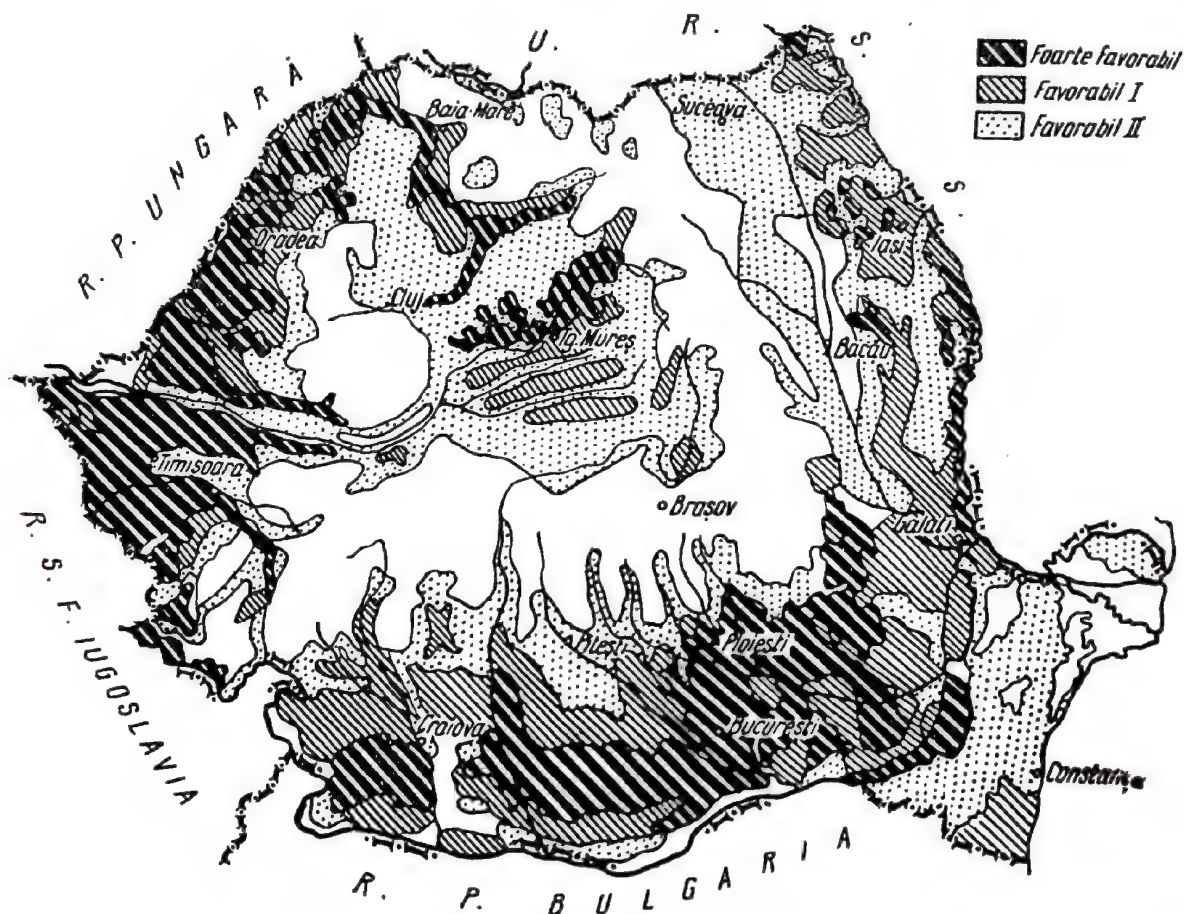


Fig. 161. Harta ecologică a porumbului (după Zamfirescu N. și colab., 1965).

secetă, fiind depășit dintre cereale numai de mei și sorg. În timpul secetei, cînd este tînăr, porumbul „se apără” prin răsucirea frunzelor. Datorită hibrizilor diferiți creați, așa cum am văzut, în țara noastră porumbul se cultivă în toate regiunile, în afară de cele muntoase (fig. 161).

410 Cele mai bune soluri pentru porumb sînt în general cernoziomurile, în special cernoziomurile levigate, propriu-zise, ciocolatii și castanii, lăcoviștile bine drenate, solurile aluvionare lutoase și luto-argiloase și solurile brun-roșcate de pădure. Mai puțin favorabile sînt solurile foarte nisipoase și podzolurile. Prin îngrășăminte organice și minerale însă, în anii suficient de umezi, se pot obține recolte bune de porumb și pe aceste soluri. Porumbul preferă soluri cu reacție neutră, dar suportă bine reacția slab acidă sau slab alcalină.

Locul în asolament. Bune premergătoare pentru porumb sînt leguminoasele perene, cerealele de toamnă și de primăvară și plantele anuale de nutreț. Dă recolte mari după aratul țelinelor naturale, a mlaștinilor desecate și bine aerate cu reacție în jurul celei neutre, a terenurilor aluvionare luate în cultură. Fiind o cultură puțin pretențioasă față de plantele pregermătoare, porumbul se poate cultiva cîțiva ani în monocultură cu aplicarea îngrășămintelor, combaterea bolilor și dăunătorilor, așa cum am arătat în capitolele despre asolamente din partea a doua.

Lucrările de bază ale solului și înainte de semănat. După culturile care se recoltează în vară se aplică direct arătura adîncă, dezminiștirea sau o arătură superficială, în raport cu mijloacele de lucru disponibile.

În ultimele două cazuri, arătura adîncă se face la 3—4 săptămîni după recoltat. Pînă toamna arătura adîncă se întreține ca semiogor. Pe solurile cu stratul de humus suficient de gros, adîncimea arăturii este de 25—30 cm, iar pe podzoluri și alte soluri cu stratul de humus mai subțire, în cazul cînd nu se dau îngrășăminte și amendamente, se ară pînă la adîncimea stratului de humus și se afînează stratul subarabil cu scormonitorul încă 7—8 cm. Dacă se dau îngrășăminte, iar pe podzoluri și amendamente, se ară la 25—27 cm. În primăvară, stratul germinativ se pregătește cu grapa cu colți, cultivatorul sau grapa cu discuri, în raport cu gradul de afîinare sau de tasare a solului peste iarnă.

Sistemul de îngrășare la porumb este în funcție de condițiile pedoclimatice și planta premergătoare. Pe cernoziomuri, gunoiul de grajd se poate folosi atît proaspăt cît și fermentat. Cantitatea cea mai economică este de 20 t/ha.

Folosirea de îngrășăminte minerale cu azot și fosfor, concomitent cu gunoiul de grajd, aduce sporuri mici de recoltă comparativ cu gunoiul singur. De aceea este mai rațional să se folosească separat îngrășămintele minerale de cele organice, în doze moderate, de 48—64 kg/ha N plus 32—48 kg/ha P (tabelul 96).

Tabelul 96

Influența îngrășămintelor organice și minerale la porumbul cultivat după grîu pe cernoziomul ciocolatiu de la Ileana-Lehliu (1960—1962)

Variantele	Prod. de boabe kg/ha	Diferența față de neîngrăș.	
		kg/h	%
Neîngrășat	5 221	Mt.	—
20 t/ha gunoi fermentat	5 910	689	13
40 t/ha gunoi fermentat	6 123	902	17
20 t/ha gunoi fermentat $N_{64}P_{64}$	6 358	1 137	22
20 t/ha gunoi proaspăt	6 659	1 438	28
40 t/ha gunoi proaspăt	6 145	924	18
20 t/ha gunoi proaspăt + $N_{64}P_{64}$	6 296	1 075	21
$N_{64} P_{64}$	6 235	1 014	19

411

În general însă pe cernoziomuri și în special pe cele sudice, porumbul semănat după grîu valorifică mai slab îngrășămintele minerale decît grîul, în afară de anii favorabili, cu precipitații suficiente și veri cu călduri moderate (tabelul 97).

Este deci mai rațional ca pentru porumb să se folosească numai gunoi, periodic, în cantități moderate, de 20 t/ha, iar pentru grâul de toamnă după porumb să se dea îngrășăminte minerale.

Tabelul 97

Eficacitatea îngrășămintelor minerale la porumb și grâu
în rotația porumb-grâu pe cernoziomul ciocolatiu de la Ileana-Lehliu (1960—1963)

Variantele	La porumb				La grâu			
	Prod. boabe kg/ha	Diferența		Spor boabe la 1 kg substanță activă	Prod. boabe kg/ha	Difer.		Spor boabe la 1 kg substanță activă
		kg/ha	%			kg/ha	%	
Nefîngrășat	5 107	—	100	—	1 868	—	100	—
N ₆₄ P ₆₄	5 730	623	112	4,8	3 333	1 465	178	11,4

În cazul când pe cernoziomurile sudice porumbul urmează după porumb, adică se practică monocultura porumbului, îngrășămintele minerale cu azot și fosfor în doze moderate (N₄₈ P₃₂) sînt mai eficace și aduc sporuri de recoltă de circa 25% și chiar mai mult.

Îngrășămintele lichide cu azot aplicate la porumb înainte de semănat dau practic, la același conținut de substanță activă, aceleași sporuri de recoltă ca și azotatul de amoniu [12]. La fel se comportă ureea, sulfatul de amoniu și nitrofoska.

Pe cernoziomurile levigate din Transilvania, prin aplicarea îngrășămintelor minerale, porumbul dă sporuri moderate de recoltă.

Cele mai economice doze sînt N₄₈ plus P₆₄ kg la ha. Potasiul nu aduce nici un spor, pe cînd fosforul atît singur, cît și cu azotul dă un spor mic de recoltă.

Îngrășămintele minerale cu fosfor trebuie date pe cernoziomuri vara sau toamna sub arătură sau jumătate vara și jumătate toamna, iar cele cu azot jumătate toamna și jumătate primăvara sau numai primăvara.

Pe cernoziomul levigat din Transilvania, folosirea gunoiului de grajd în doze moderate, de 15—20 t/ha, aduce sporuri importante de recoltă atît în primul cît și în al doilea an de la aplicare, aceste sporuri variînd între 15 și 25%.

Rezultate bune se obțin și atunci cînd îngrășămintele organice se aplică în doze mici, circa 10 t/ha, împreună cu îngrășămintele minerale, N₃₂ plus P₃₂.

Pe solul brun-roșcat de pădure gunoiul de grajd contribuie în mod simțitor la creșterea recoltelor de porumb, dovedindu-se mai rațional să se îngrășeze suprafețe mai mari cu doze moderate de gunoi, de 15—20 t/ha, decît suprafețe mai mici cu doze mari, de 30—40 t/ha. Tot pe aceste soluri îngrășămintele minerale cu azot dau sporuri importante de recoltă.

Cele mai economice sînt dozele moderate de azot (N₄₈). Fosforul și potasiul nu au nici un efect pozitiv asupra recoltelor de porumb, putînd să determine chiar scăderea recoltelor, cînd se dau în doze mari.

Pe toate solurile de pădure îngrășămintele cu azot pot fi administrate sub formă de uree sau azotat de amoniu.

Gunoiul de grajd și îngrășămintele minerale s-au dovedit eficace și pe podzolul de depresiune din zona solurilor brun-roșcate de pădure. Printr-o arătură de desfundare la 50 cm din 3 în 3 ani și o îngrășare cu 60 t/ha gunoi de grajd

Cerealele

din 4 în 4 ani, se obțin producții mari de porumb. Pe podzolurile de depresiune, porumbul reacționează atât la azot cât și la fosfor, dar nu reacționează la potasiu și cupru. Cele mai economice doze sînt $N_{64} P_{48}$ kg/ha.

Pe solurile brune de pădure tipice, cele mai eficace îngrășăminte s-au dovedit cele azotate, urmate de cele fosfatice, iar cele mai economice doze sînt: N_{48} și $N_{48} P_{32}$, urmate de N_{96} și $N_{96} P_{32}$.

Pe solurile de pădure în diferite stadii de podzolire și pe podzoluri, îngrășămintele organice aduc sporuri importante de producție. Cele mai economice sînt dozele de 25—30 t/ha, date sub arătura de bază în vară sau toamnă. Sporul de recoltă realizat variază între 40 și 50%. De asemenea, prin folosirea îngrășămintelor minerale complete producția de porumb crește cu peste 70% [12] (tabelul 98).

Tabelul 98

Efectul îngrășămintelor minerale la porumb pe podzolul de la Sălbăgelul Nou, reg. Banat (date medii pe trei ani)

Variantele	Prod. de boabe kg/ha	Diferența față de neîngrășat	
		kg/ha	%
Neîngrășat	2 092	Mt.	—
N_{96}	3 326	1 234	58
P_{64}	2 029	— 63	— 4
K_{80}	2 114	22	1
$N_{96} P_{48}$	3 299	1 207	57
$N_{96} P_{48} K_{80}$	3 589	1 497	71

Eficacitatea îngrășămintelor minerale și organice se poate mări în cazul cînd sub arătură se dau amendamente cu calciu [6] (tabelul 99).

Tabelul 99

Influența carbonatului de calciu și a îngrășămintelor în funcție de adîncimea arăturii asupra producției de porumb (1962—1964) pe solul brun de pădure podzolit — Albota-Argeș

Agrofondul	Arat la 18—20 cm		Arat la 18—20 cm + 10 cm subsolaj		Arat la 27—30 cm	
	kg/ha	dif. kg/ha	kg/ha	dif. kg/ha	kg/ha	dif. kg/ha
Neamendat						
Neîngrășat	2 570	—	2 920	—	2 850	—
$N_{64} P_{64}$	3 330	760	3 580	660	3 630	980
30 t/ha gunoi	3 690	1 120	3 880	960	3 970	1 120
Amendat 50% Ah						
Neîngrășat	3 040	470	2 990	70	3 430	580
$N_{64} P_{64}$	3 740	1 170	3 770	850	3 810	960
30 t/ha gunoi	3 900	1 330	4 080	1 160	4 320	1 470
Amendat 100% Ah						
Neîngrășat	3 170	600	3 290	370	3 320	470
$N_{64} P_{64}$	3 850	1 280	3 700	780	4 000	1 150
30 t/ha gunoi	4 060	1 490	4 060	1 140	4 400	1 550

Pe solurile podzolite din nordul țării amendamentele au un efect mai redus decât pe cele din sud.

Îngrășămintele lichide cu azot pot căpăta o largă aplicare și în zona de pădure, cu efecte egale sau uneori mai bune decât îngrășămintele solide cu azot, la aceeași cantitate de substanță activă.

Pregătirea seminței și semănatul. În vederea semănatului, semințele de porumb trebuie calibrate, adică alese și grupate după mărime și formă în instalații speciale unde sînt uscate, tratate și ambalate.

La semănat se folosește sămînță de calitate I, cu cel puțin 95% facultate germinativă și numai după aceea de calitate a II-a cu 90% facultate germinativă și calitate a III-a, cu 85% facultate germinativă.

În instalațiile de uscare și calibrare semințele se tratează împotriva bolilor criptogamice: sfîșierea frunzelor cu Criptodin — 2 kg/t, fuzarioza cu Criptodin — 1 kg/t sau Abavit — 2 kg/t, tăciunele prăfos al panicului și știuletelui cu Tiradin 75 — 2 kg/t, putrezirea semințelor cu Tiradin 75 — 2,5 kg/t.

De asemenea, tratarea porumbului înainte de semănat cu substanțe corbifuge le ferește de a fi mîncate de ciori.

Semănatul porumbului se face cu mașina 2 SPC-2 sau SPC-6, în cuiburi așezate liniar, cîte 1—4 boabe la cuib, cînd se pot da și îngrășăminte granulate minerale, de o parte și de alta a cuiburilor.

Epoca de semănat începe cînd solul are 8—10°C la adîncimea de circa 10 cm. În partea sudică a țării, această temperatură se realizează în a doua decadă a lunii aprilie, iar în partea centrală și nordică începînd din a treia decadă a lunii aprilie. Dacă solul este mai sărac în apă, semănatul poate începe cînd în sol se realizează 7—8°C, iar timpul merge spre încălzire.

Distanța între rînduri este de 80—100 cm, în raport cu distanța dintre plante pe rînd, astfel încît să se realizeze următoarele densități la ha :

În sud-estul țării densitatea necesară este de 25—30 mii plante la ha ; în zona cernoziomurilor levigate și brun-roșcate de pădure din sud 30—35 mii plante la ha ; pe solurile de luncă din sudul și sud-estul țării circa 40 mii plante la ha.

Pe solurile fertile din restul țării densitatea poate fi de 40—45 mii plante la ha, iar pe solurile mai puțin fertile de 30—35 mii plante la ha.

Pe cernoziomuri și alte soluri fertile în Transilvania și Moldova, unde se cultivă hibrizi timpurii și semitimpurii, este necesară densitatea de 40 mii plante la ha, iar pe solurile mai puțin fertile 30—35 mii plante la ha.

Pe podzolurile submontane îngrășate și amendate, densitatea poate fi de 45 mii plante pentru hibrizii dubli timpurii, iar pe solurile neîngrășate 35 mii plante la ha.

414 Asigurarea acestor densități se obține semănînd un număr de boabe cu circa 20% mai mare decât numărul de plante la ha.

Cantitatea de sămînță de porumb variază între 15 și 25 kg/ha, iar viteza agregatului la semănat trebuie să nu depășească 4—5 km pe oră.

Adîncimea de semănat este de 8—10 cm pe solurile mijlocii și ușoare, iar pe solurile mai grele și reci de 7—8 cm. În primăverile secetoase, dacă stratul

superficial al solului este sărac în apă, pe solurile mijlocii și ușoare porumbul se poate semăna la 11—12 cm adâncime.

Întreținerea culturilor de porumb constă în lucrarea la 4—5 zile după semănat cu grapa cu colți reglabili perpendicular pe direcția rândurilor sau cu sapa rotativă în direcția rândurilor și 1—2 lucrări cu sapa rotativă după răsărit, până ce plantele au circa 20 cm înălțime.

Se mai aplică, după aceea, 3—4 prașile mecanice printre rânduri și 2—3 prașile manuale pe rând. În cazul când la semănat se dau 3 kg/ha Atrazin sau Simazin pe zona rândului, prașilele manuale pe rând nu mai sînt necesare.

Combaterea bolilor și dăunătorilor. Printre bolile porumbului menționăm tăciunele paniculului și al știuletului, provocat de ciuperca *Ustilago maydis*, putrezirea uscată a știuleților produsă de ciuperca *Nigrospora oryzae*, fuzarioza și putrezirea în sol a semințelor. Combaterea lor se face așa cum am arătat la pregătirea seminței în vederea semănatului.

Dintre dăunători pagube mai mari produc viermele sîrmă (*Agriotes lineatus*), gărgărița sau rățișoara porumbului (*Tanymericus dilaticollis*), cărăbușul de stepă (*Anoxia villosa*), buha semănăturilor (*Euxoa segetum*), sfredelitorul porumbului (*Pyrausta nubilalis*) și alții.

Viermele sîrmă produce pagube mai ales pe solurile umede și reci, în zona podzolurilor, pe solurile de luncă etc. Combaterea se face prin tratarea semințelor cu Aldrin 20% sau Dieldrin — 5 kg/t. Pe solurile puternic invadate de viermele sîrmă și rățișoara porumbului, este necesară tratarea solului înainte de semănat cu Aldrin 20%, în doză de 25 kg/ha, Hecltox 3 — 40 kg/ha, Duplitox 3+5 — 40 kg/ha, Detox 5 — 40—50 kg/ha. O dată cu aceasta se combate și buha semănăturilor. Aceleași tratamente se pot repeta la apariția dăunătorilor în culturi, majorînd, în cazurile necesare, cu 10—20% doza de insecticide. Sfredelitorul porumbului se combate înainte de a pătrunde omizile în tulpină prin prăfuiri cu Dieldrin — 30 kg/ha sau stropiri cu Detox 25 — 0,7%.

Recoltarea porumbului se face la maturitatea deplină, când boabele sînt tari, sticloase, se desfac ușor de pe știulete, iar știuleții frecați sau loviți unul de altul scot un sunet deschis.

Recoltarea se poate face cu combina și alte mașini speciale sau manual. La recoltare, boabele mai conțin încă 25—30% apă. Păstrarea porumbului sub formă de știuleți se face în pătule construite din șipci, nuiele, plase de sîrmă etc., care permit aerisirea și uscarea în continuare a boabelor până la circa 14% umiditate. În cazul când la recoltat boabele au un conținut prea mare de apă, știuleții se usucă în camere încălzite sau în uscătorii speciale. Pînă la întrebuițare sau valorificare, porumbul se păstrează sub formă de știuleți.

Raportul dintre boabe și ciocălăi este de 4 : 1 pînă la 5 : 1.

Producția de porumb la ha variază în raport cu nivelul măsurilor agrotehnice aplicate, condițiile de climă și sol și productivitatea hibrizilor folosiți.

Cultura porumbului în condiții de irigare. În condiții de irigare, porumbul asigură recolte mari, de 8 000—10 000 kg/ha și chiar mai mult [12]. Mai valoroși s-au dovedit hibrizii dubli tardivi și semitardivi, foarte productivi.

Se preferă în aceeași gospodărie cel puțin doi hibrizi, unul tardiv și altul semitardiv, care ajung la maturitate cu diferență de câteva zile și folosesc în mod diferit factorii de mediu. În miriște se pot cultiva și hibrizii semitimpurii, care au un ritm de creștere susținut și se pot semăna chiar în luna iunie.

Prin irigare se pot obține sporuri de recoltă de 4 000—5 000 kg/ha boabe, și mai mult, comparativ cu cultura neirigată, în funcție de agrofond (tabelul 100).

Tabelul 100

Influența regimului de irigare prin aspersiune
asupra producției la hibrizii dubli de porumb
(1962—1963)

Agrofondul	Neirigat	Irigat la: — înspicare — form. bob.	Irigat la: — înspicare — form. bob. — coacere lapte	Irigat la: — 80% capac. de câmp
	Producția boabe kg/ha	Spor realizat prin irigare kg/ha		
Stațiunea Brăila — cernoziom carbonatat				
Neîngrășat	6 140	1 800	2 140	2 200
N ₆₄ P ₆₄	6 380	3 580	4 070	4 090
20 t/ha gunoi + N ₆₄ P ₆₄	6 820	4 370	4 740	5 590
Baza experimentală Fundulea — cernoziom mediu levigat				
Neîngrășat	2 110	2 150	4 320	4 300
N ₆₄ P ₆₄	2 870	4 810	5 500	5 290
20 t/ha gunoi + N ₁₂₈ P ₆₄	3 070	4 710	6 440	5 790

Irigarea porumbului trebuie făcută în mod diferențiat. Astfel, în cazul cînd se irigă pe brazde, în stepă și silvostepă se aplică 4—5 udări, cu norma de udare de 600—800 m³/ha începînd de la sfîrșitul lunii iunie și pînă în august. În subzona stejarului din cîmpie se aplică 2—3 udări, iar în anii cu arșite puternice se aplică 4 udări. La irigarea prin aspersiune norma de udare poate fi de 450—500 m³/ha, mărindu-se cu 1—2 numărul de udări. În stepă este necesară și o udare de aprovizionare în toamnă, iar în silvostepă udarea de aprovizionare se face în primăvară numai după iernile sărace în precipitații. La irigarea porumbului în timpul vegetației, udările trebuie să se aplice fără să se țină seama de ploile sub 20 mm.

În ceea ce privește adîncimea arăturilor pentru porumb în condiții de irigare, prezentăm în tabelul 101 datele obținute în ultimii ani pe cernoziomurile din sudul, sud-estul și vestul țării [10].

Din tabelul 101 rezultă că adâncimea arăturii pentru porumb în condiții de irigare poate varia între 20 și 30 cm.

Tabelul 101

**Influența adâncimii arăturii asupra producției
la hibrizii dubli de porumb în condiții de irigare
(1962—1963)**

Adâncimea arăturii	Fundulea — cerno- ziom mediu levigat			Caracal — cerno- ziom levigat			Aradul Nou — cer- noziom levigat		
	Producția		Dif. kg/ha	Producția		Dif. kg/ha	Producția		Dif. kg/ha
	kg/ha	%		kg/ha	%		kg/ha	%	
20—25 cm	8 960	100	—	6 560	100	—	6 720	100	—
30—35 cm	8 800	98	—160	7 010	106	450	6 740	100	20
30—35 + 10 cm sub- solaj	8 700	97	—260	6 870	105	310	6 700	100	— 20

Pentru culturile irigate se folosesc doze mai mari de îngrășăminte decât pentru cele neirigate. Pe lângă îngrășămintele minerale, o deosebită importanță prezintă gunoiul de grajd și alte îngrășăminte organice [10] (tabelul 102).

Tabelul 102

**Eficacitatea îngrășămintelor la porumbul dublu hibrid
în cultura irigată din sudul țării (1962—1963)**

Ingrășămintele folosite	Stațiunea Brăila cernoziom castaniu carbonatat		Roșești-cernoziom castaniu slab să- răturat secundar		Jegălia cerno- ziom castaniu	
Neîngrășat	7 130 kg/ha		6 680 kg/ha		7 330 kg/ha	
Sporul de recoltă datorită îngrășămintelor						
	Boabe kg/ha	La 1 kg subst. activă	Boabe kg/ha	La 1 kg subst. activă	Boabe kg/ha	La 1 kg subst. activă
N ₆₄	990	15,46	1 640	25,62	940	14,68
N ₁₂₈	2 350	18,25	1 820	14,21	1 070	13,28
P ₆₄	770	12,03	350	—	70	13,59
P ₁₂₈	320	2,50	920	—	60	—
N ₆₄ P ₆₄	1 030	10,01	1 700	13,90	1 770	13,20
N ₁₂₈ P ₆₄	2 060	10,72	1 040	5,41	1 640	8,54
N ₁₂₈ P ₆₄ K ₈₀	1 760	6,47	1 910	7,02	1 640	6,02
20 t/ha gunoi	2 020	101 kg/t	3 100	150 kg/t	2 270	63,5 kg/t
20 t/ha gunoi + N ₆₄ P ₆₄	3 600	—	2 640	—	1 440	—

Din tabelul 102 se constată că cele mai economice sînt dozele moderate de azot, sau dozele moderate de gunoi.

Recolte mari însă se obțin cu doze mari de azot, cu doze moderate și mari de azot cu fosfor sau cu gunoi și doze moderate de azot și fosfor. Atît fosforul cît și potasiul date singure nu aduc sporuri de recoltă.

Densitatea la 1 ha, în cazul hibrizilor tardivi, este de cel puțin 50 000 plante, iar la hibridii semitardivi pînă la 60 000 plante. Dacă sistemul de îngrășare și irigare nu se asigură în cele mai bune condiții, în primul caz densitatea poate fi de circa 40 000 plante la 1 ha, iar în al doilea caz de 55 000 plante la 1 ha.

Metodele de semănat și lucrările de întreținere sînt asemănătoare cu cele pentru cultura neirigată.

7. Sorgul (*Sorghum vulgare*)

Importanța culturii. Sorgul are o compoziție chimică destul de apropiată de porumb, folosindu-se în hrana animalelor, păsărilor, a oamenilor, la fabricarea spiritului etc.

În țara noastră, sorgul ocupă suprafețe mici, prezentînd importanță mai mult pentru regiunile secetoase din sud-est, pe nisipurile din sudul Olteniei, pe solurile saline și alcaline etc.

Caractere botanice și biologice. Sorgul posedă rădăcini fasciculate, răspîndite în special în stratul arabil și are o mare capacitate de absorbție a apei și substanțelor nutritive, ceea ce face ca sorgul să fie o plantă foarte rezistentă la secetă.

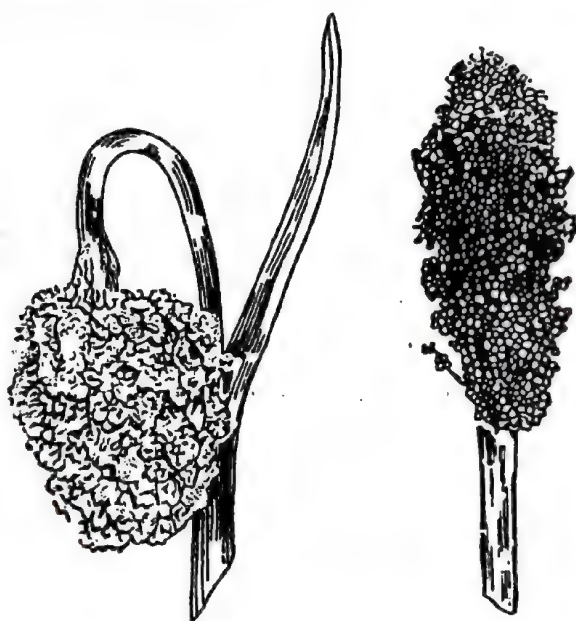


Fig. 162. Inflorescența de sorg.

Tulpina crește de la 0,40—0,50 m pînă la 3—4 m înălțime, în raport cu soiul și varietatea cultivată, este acoperită cu un strat subțire ceros, putînd fi succulentă sau nesucculentă.

418 Inflorescența este un panicul, a cărei formă diferă în raport cu grupa și specia din care face parte (fig. 162).

Cerințele sorgului față de căldură sînt mari, avînd temperatura minimă de germinare de 10°C, dar germinează mai repede la 15°C. Sub 2°C plantele tinere pier, în afară de unele forme din specia cafer care sînt mai rezistente la temperaturi joase.

Sistematica și hibrizii cultivați. Sorgul aparține familiei *Gramineae*, genul *Sorghum*, cu multe specii, unele perene, altele anuale. Formele cultivate aparțin speciei *Sorghum vulgare*.

Cea mai mare importanță o prezintă sorgul pentru boabe (*Sorghum durra*, numit și Djura sau Mailo și *Sorghum cafer* sau sorgul de Cafra).

În prezent, pentru producția de boabe o mare importanță prezintă hibrizii de sorg obținuți prin încrucișarea liniilor consangvinizate, care sînt mai productivi decît formele și soiurile cultivate în trecut.

În condițiile țării noastre s-a dovedit foarte potrivit hibridul F 31 raionat în regiunile Dobrogea, Galați, Ploiești, București, Argeș, Oltenia, Banat, Crișana, Suceava și Iași, precum și F 44, raionat în regiunile București și Oltenia.

Cerințele față de climă și sol. Sorgul cere în general un climat cald. În țara noastră astfel de condiții se întîlnesc în zona de stepă și silvostepă din sudul și sud-estul țării. Dă producții mari pe solurile mai ușoare, luto-nisipoase, nisipolutoase, asigură producții bune pe nisipuri și nisipuri slab solificate și producții mulțumitoare pe solurile saline și alcaline, unde majoritatea culturilor nu reușesc.

Locul în asolament. Bune plante premergătoare pentru sorg sînt cerealele de toamnă, plantele anuale de nutreț, porumbul și alte culturi care lasă solul mai curat de buruieni. După sorg este bine să urmeze culturi de primăvară (cereale, plante anuale de nutreț, leguminoase anuale pentru boabe etc.).

Lucrările solului cuprind arătura adîncă de vară sau de toamnă ca și pentru porumb, iar în primăvară pregătirea stratului germinativ se face cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cu cultivatorul.

Sistemul de îngrășare. Sorgul valorifică bine gunoiul de grajd dat în cantitate de 20—25 t/ha, împreună cu 200—300 kg/ha superfosfat încorporate sub arătura de bază. În lipsa îngrășămintelor organice se dau sub arătura de bază 200—250 kg/ha superfosfat plus 150—200 kg/ha azotat de amoniu.

Pregătirea seminței și semănatul. Sămînța de sorg hibrid se predă, de obicei, gospodăriilor în saci plumbuiți și etichetați.

Însămînțarea sorgului se face cînd în sol se realizează 10—12°C. Se seamănă circa 8—10 kg/ha sămînță, pentru a asigura o densitate de 200 000—250 000 plante la ha sau chiar mai mult.

Distanța între rînduri este de 80—100 cm, ca și la porumb, iar adîncimea de semănat este de 4—5 cm pe solurile mijlocii și 5—6 cm pe solurile mai ușoare.

Întreținerea culturii. Pe solurile ușoare, dacă în primăvară stratul superficial este sărac în apă, după semănat se tăvăluște, iar în cazul cînd solul prinde crustă se lucrează cu o grapă ușoară sau cu grapa cu colți reglabili, avînd colții dirijați înapoi. După răsăritul și înrădăcinarea plantelor solul se poate lucra cu sapa rotativă, iar ulterior, pe măsură ce plantele cresc, se dau 3—4 prașile mecanice printre rînduri și 2—3 prașile manuale pe rînd. Pentru combaterea buruienilor se pot folosi aceleași erbicide ca și la porumb.

Bolile și dăunătorii. Sorgul poate fi atacat de bacterii, ciuperci etc. Dintre bacterii pagube mai mari provoacă *Pseudomonas antropogoni* și *Xanthomonas holcicola*, iar dintre ciuperci *Puccinia purpurea* (rugină), *Sphacelotheca sorghi* (tăciune). Bacterioza sorgului este produsă de *Bacillus sorghi*.

Sorgul mai poate fi atacat de sfredelitorul porumbului (*Pyrausta nubilalis*) care produce pagube ca și la porumb, apoi de afide (*Aphis radicum* și *A. maydis*).

Recoltarea sorgului pentru boabe se face cu combina de cereale la coacerea în pîrgă, tăindu-se partea superioară cu paniculul. După recoltat, boabele se usucă în instalații speciale sau în straturi subțiri. Ulterior se pot recolta tulpinile care sînt încă verzi, împreună cu frunzele, pentru a fi folosite la însilozat sau consumate de animale ca furaje succulente.

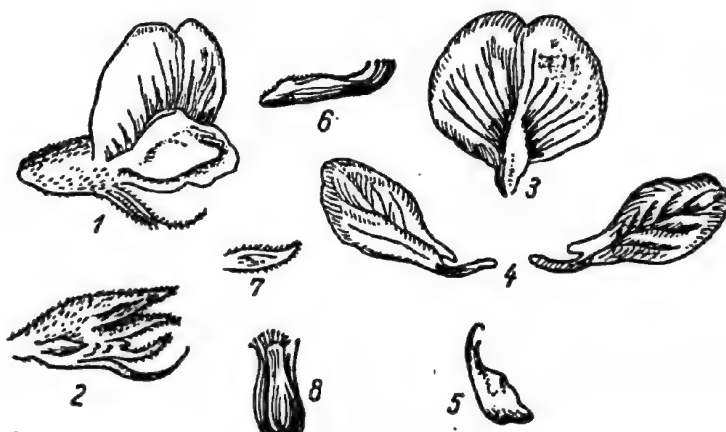
Producția de boabe este aproximativ egală cu a porumbului, iar în anii secetoși poate fi chiar mai mare. Producția de tulpini cu frunze ajunge la circa 13 000—15 000 kg/ha.

LEGUMINOASELE PENTRU BOABE

În această grupă sînt cuprinse plante ale căror boabe bogate în proteine, grăsimi etc. au importanță în hrana oamenilor și animalelor, iar tulpinile și frunzele în hrana animalelor. Leguminoasele au boabele mai bogate în substanțe proteice decît cerealele, dar mai sărace în hidrați de carbon. Floarea lor este tipică a subfamiliei *Papilionatae* (fig. 163).

Fig. 163. Structura florii la plantele leguminoase:

1 — o floare; 2 — caliciul; 3 — stindardul; 4 — aripile; 5 — carena; 6 — părțile reproducătoare ale plantei; 7 — pistilul; 8 — tubul staminal desfăcut (după Maisurian).



Sub coaja semințelor se află două cotiledoane mult dezvoltate, care conțin între circa 17—37% substanțe proteice, importante cantități de grăsimi, dar puțini hidrați de carbon și nu au gluten.

1. Mazărea (*Pisum sativum*)

Importanța culturii. Mazărea se poate folosi ca boabe în stare verde, conservată sau uscată, iar în hrana animalelor sub formă de uruială sau înmuiată. Paiele de mazăre sînt consumate de oi, cai și bovine. Mazărea, datorită bacteriilor simbiotice (*Rhizobium leguminosarum*) îmbogățește solul în azot și este o bună premergătoare pentru grâu, orz de toamnă și alte culturi. 421

Caractere botanice și biologice. Mazărea are rădăcină pivotantă, mult ramificată, care poate ajunge pînă la 1 m, cele mai multe ramificații ajungînd însă

pînă la 20—30 cm adîncime. Pe rădăcinile laterale se formează nodozitățile bogate în azot fixat pe cale simbiotică (vezi planșa VII).

Tulpina, dreaptă la început, se apleacă mai tîrziu sau se agață. Frunzele sînt paripenate, cu stipele mari la bază și cîrcei la vîrfurile axului. Florile sînt solitare, de obicei în racem, sînt albe cu nervuri verzi și conformația tipică papilionatelor. Păstăile diferă ca formă și mărime (3—10 cm), au boabele ro-

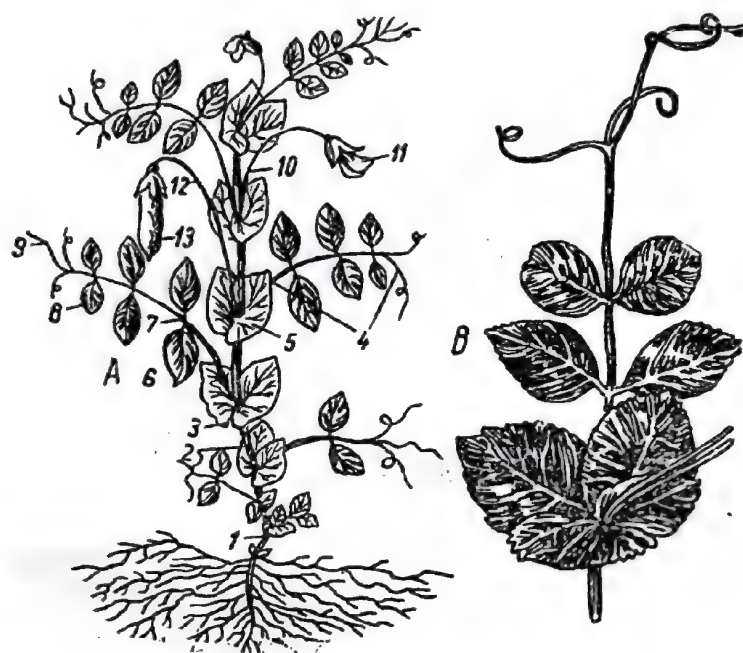


Fig. 164. A. Structura plantei de mazăre:

1 — tulpina; 2 — internod; 3 — nod; 4 — frunză; 5 — stîpelă; 6 — pețiolul (codița) frunzei; 7 — pețiolul foliolei; 8 — foliola; 9 — cîrcei; 10 — pedunculul floral; 11 — floarea; 12 — codița fructului (păstăii); 13 — păstăia.

B. Frunze paripenate (de mazăre) cu cîrcei și stipele mari la bază (după Maisurian).

tunde cu coaja netedă sau colțuroase cu coaja zbîrcită, colorate în alb-gălbui sau în verde. Înflorirea și maturitatea are loc începînd de jos.

Cerințele față de căldură sînt relativ mici, germinează la 1—2°C, iar suma de grade necesară pînă la maturitate este de 1 700—1 800°C. La înflorit căldurile mari îi sînt dăunătoare.

Sistematica și soiuri. Aparține genului *Pisum*, care cuprinde cîteva specii perene și anuale, dintre care în cultură se întîlnesc 3 specii anuale. *Pisum sativum*, cea mai importantă dintre ele, cuprinde trei subspecii, răspîndită în cultură fiind *P. s. commune*, cu mai multe varietăți, fiecare cu diferite soiuri.

Printre soiurile de mazăre de cîmp cultivate în țara noastră sînt: I.C.A. 53, cu boabe de culoare galbenă-deschis, raionat în regiunile Dobrogea, București, Ploiești, Argeș, Oltenia și raioanele Brăila și Făurei din regiunea Galați; soiul *Uladovski* 303, raionat în restul regiunii Galați, precum și în regiunile Banat, Crișana, Maramureș, Cluj, Hunedoara, Brașov, Mureș-Autonomă Maghiară, Suceava, Bacău și Iași; soiul *Rondo* raionat, de asemenea, în regiunile Argeș și Oltenia.

Dintre soiurile cu bobul verde cultivate pentru conserve, soteuri etc., menționăm mazărea Expres, Timpurie de Mai, Alaska și altele.

Cerințele față de climă și sol. Mazărea nu suportă nici frigul, nici căldura prea mare și cere o umiditate mijlocie. Anii secetoși determină o fructificare mică și un atac pronunțat de gărgărițe, păduchi etc., pe când umiditatea prea mare provoacă o creștere pronunțată, înflorire eşalonată și fructificare redusă.

Cele mai bune soluri pentru mazăre sînt cele cu textură mijlocie, bine aprovizionate cu fosfor, calciu și potasiu din silvostepă, iar în zona de pădure solurile brune-roșcate de pădure, brune și cenușii. De asemenea, dă producții bune pe solurile ușoare dacă apa freatică este aproape de suprafață.

Locul în asolament. Se poate cultiva cu rezultate bune după plante prăși-toare, cereale de toamnă și alte culturi care lasă solul curat de buruieni, iar după ea se cultivă toate plantele care au nevoie de azot, și în special cerealele de toamnă.

Lucrările solului cuprind aplicarea în primul rînd a arăturii de bază la 22—25 cm, iar în primăvară pregătirea patului germinativ cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cu cultivatorul.

Sistemul de îngrășare. Mazărea are o capacitate ridicată de a solubiliza și folosi fosforul și potasiul din compușii mai greu solubili din sol. Pe de altă parte, datorită simbiozei cu *Rhizobium leguminosarum*, fixează în nodozități și folosește o însemnată cantitate de azot. Pe solurile mai sărace în substanță organică are, totuși, nevoie de cantități mici de azotat de amoniu, 70—80 kg/ha, dat primăvara de timpuriu, plus 200—250 kg/ha superfosfat sub arătura de bază. Îngrășămintele cu potasiu, 100—150 kg/ha sare potasică, se dau numai cînd se cultivă pe solurile ușoare nisipo-lutoase. Pe cernoziomuri este nevoie în primul rînd de superfosfat.

Un îngrășămînt bine folosit de mazăre pe solurile sărace în potasiu este cenușa de vatră, în cantitate de circa 400 kg/ha și gunoiul de grajd dat cu 1—2 ani mai înainte.

Sămînța și semănatul. În vederea semănatului trebuie alese pe cale mecanică numai boabele întregi, uniforme ca mărime, fără spărturi. Boabele atacate de gărgărițe, fiind mai ușoare, se pot alege cu ajutorul soluțiilor concentrate de NaCl etc. Valoarea culturală trebuie să treacă de 90%.

Semănatul poate începe cînd în sol se realizează cel puțin 1—2°C și timpul merge spre încălzire. Aceasta coincide, de obicei, cu a doua decadă și uneori cu prima decadă a lunii martie.

La soiurile cu boabe mari se seamănă 200 kg sămînță la ha, iar la cele cu boabe mici circa 170 kg/ha, astfel încît să revină circa 100 boabe germinabile la 1 m².

Adîncimea de semănat pe solurile ușoare pînă la mijlocii este de 8—9 cm, pe solurile mai grele 6—7 cm, iar distanța între rînduri este de 12,5 cm, folosindu-se mașina SU-29. 423

Întreținerea culturilor constă în lucrarea solului la 3—4 zile după semănat cu sapa rotativă sau cu grapa cu colți, în special dacă solul a prins crustă după ploi. După răsărit, este bine să se lucreze cu sapa rotativă după ce plantele,

sub influența căldurii solare, nu mai sînt atît de turgescențe, devin mai elastice și nu se rup sub acțiunea colților. La nevoie, mazărea se poate plivi de buruieni pe cale manuală, sau cu ajutorul erbicidelor (0,200—0,400 kg/ha erbi-cide fenoxice), în special cînd cultura este invadată de cruciferae.

Pentru a combate gărgărița (*Bruchus pisorum*), cultura se poate trata la înflorit cu Detox 5% sub formă de pulbere, circa 30 kg/ha, sau emulsie de Detox 25 în concentrație de 0,6%. Se mai pot aplica prăfuiri cu Heclo-tox 3 — 30 kg/ha sau cu Duplitox 3+5 — 30 kg/ha.

Boli și dăunători. Antracnoza mazării provocată de *Ascochyta pisi* se mani-festă ca pete cafenii-gălbui pe frunze și păstăi, fructele se rup la locul petelor, iar semințele devin brune și amare. Expunerea semințelor la soare le sterili-zează de germenul bolii.

Gărgărița mazării (*Bruchus pisorum*) depune ouăle pe păstăile tinere, larvele pătrund în păstăi, apoi cîte una într-un bob în care sapă un canal. Bobul cres-cînd acoperă larva cu coaja ca un capac. Se combate așa cum am arătat mai sus, iar în plus, imediat după treierat, semințele se tratează cu sulfură de carbon, 1 kg la 1 000 kg sămînță, timp de 24—48 ore în încăperi închise ermetic.

Recoltarea se face cu deosebită grijă, deoarece mazărea se coace neuniform, începînd de jos, într-o perioadă mai lungă.

Recoltarea începe atunci cînd plantele s-au îngălbenit pe două treimi înce-pînd de la partea inferioară, păstăile sînt galbene, iar boabele s-au întărit.

Ca mijloace de recoltare se folosesc mașina românească MRM-2,2, coasa pentru soiurile care se culcă la maturitate și combina pentru soiurile cu portul erect. La recoltarea cu coasa se preferă lucrul de dimineață, în zilele înnoirate, sau chiar noaptea. Se lasă 1—2 zile în brazde, apoi se fac poloage și după 4—5 zile se treieră cît mai repede, pentru ca larvele de gărgăriță să nu evo-lueze spre adult. La treierat este necesar să se folosească la batoză tobe speciale sau batoza obișnuită cu unele modificări la tobă, reducîndu-se turația tobei la jumătate.

Producția la ha variază de la 1 500 la 3 000 kg boabe și chiar mai mult, în raport cu soiul folosit, agrotehnica aplicată și condițiile pedoclimatice.

2. Fasolea (*Phaseolus vulgaris*)

Importanța culturii. În țara noastră, fasolea se cultivă atît în cultură pură, pe o suprafață de circa 30—40 mii ha anual, cît și ca cultură intercalată prin porumb, ocupînd suprafețe cu mult mai mari.

424

Fasolea constituie pentru om un aliment prețios, putînd fi consumată sub formă de boabe sau păstăi, iar tecile și vrejii se folosesc în hrana oilor.

Caractere botanice și biologice. Fasolea are rădăcina pivotantă, nu prea dezvoltată, cu multe ramificații și prezintă nodozități de formă ovală pe rădă-cinile laterale produse de *Rhizobium phaseoli* (vezi planșa VII).

Tulpina este scurtă (30—50 cm) la formele de fasole oloagă, iar la formele de grădină tulpina poate fi și urcătoare (fig. 165).

Frunzele sînt paripenate, formate din cîte 3 perechi de foliole ovale, iar florile sînt autofecunde, așezate cîte 2—6 perechi în raceme ce au culoare albă, galbenă, roză, violetă.

Fructul este o păstaie de formă diferită, iar boabele, la fasolea din cultura mare, sînt albe, de forme diferite (sferice, ovoide, ovoid-sferice, oblongi) și mărimi diferite (mari, mijlocii și mici).



Fig. 165. Plantă de fasole oloagă.

Semințele germinează la 8—10°C, iar plantele pot fi distruse la 0°C. La temperaturi ridicate florile avortează, iar păstăile cad în special cînd aerul este sărac în vapori de apă.

Sistematica și soiuri. Genul *Phaseolus* cuprinde mai multe specii, dintre care în țara noastră se cultivă *Phaseolus vulgaris* cu mai multe varietăți. În afară de populațiile locale de fasole cultivate în țara noastră, denumite după regiunea unde se cultivă (oușoară de Moldova, Cealî de Dobrogea, fasole de Banat, fasole de Transilvania ș. a.), în ultimii ani s-au creat cîteva soiuri de fasole printre care amintim: I.C.A. 332, raionat în partea sudică a țării, I.C.A. 416, raionat în Ardeal, Banat și Crișana și I.C.A. 51 care este, de asemenea, un soi productiv, raionat în regiunile Suceava, Bacău și Iași.

Cerințele față de climă și sol. Fasolea preferă regiunile sudice, din zona de cultură a porumbului. Cere căldură suficientă în timpul vegetației, fără extreme de temperatură sau umiditate. Suportă mai ușor seceta solului decît seceta atmosferică, de aceea se dezvoltă bine ca cultură intercalată prin porumb, unde este apărată de vînturile uscate. Rezistă destul de bine la secetă pînă aproape de înflorit, dar are nevoie de umiditate suficientă în timpul înfloritului, formării păstăilor și boabelor. Dă producții bune în zona de silvostepă

și după aceea în stepă, dacă în regiune cad peste 500 mm precipitații, precum și în zona de pădure dacă sînt asigurate cerințele față de căldură.

Cele mai bune soluri sînt cernoziomurile ciocolatii, levigate și propriu-zise, solurile brun-roșcate de pădure, brune și cenușii de pădure, cu un conținut ridicat de fosfor, calciu și potasiu, cu pH 6,5—7,5, dar cu pînza de apă freatică mai în adîncime.

Locul în asolament. Deși este puțin pretențioasă față de planta premergătoare, fasolea dă rezultate bune cînd se seamănă după prășitoare, cereale de toamnă, cereale de primăvară. După fasole se pot cultiva toate plantele, în afară de leguminoase, și în special cerealele de toamnă.

Lucrările solului. După recoltarea plantei premergătoare se aplică sistemul lucrărilor de bază, adîncimea arăturii fiind de 22—24 cm. În primăvară, pînă la semănat, arătura se lucrează cu grapa cu colți și grapa cu discuri sau cu cultivatorul pentru pregătirea stratului germinativ.

Sistemul de îngrășare. Dintre îngrășăminte, pentru fasole au importanță în primul rînd cele cu fosfor și într-o măsură cu mult mai mică cele cu potasiu. Sub arătura de bază se pot da 200—250 kg/ha superfosfat, iar pe solurile cu un conținut mic de potasiu și 100 kg/ha sare potasică, sau 400—500 kg/ha cenușă de vatră.

Pregătirea seminței și semănatul. În vederea semănatului, sămînța se curăță de corpuri străine, spărturi etc., se verifică facultatea germinativă și se tratează cu Nitragin. Semănatul se face în partea sudică a țării în a doua jumătate a lunii aprilie, în partea centrală în jurul datei de 1 mai, iar în partea nordică în cursul lunii mai.

Cantitatea de sămînță la ha variază în raport cu mărimea boabelor: 60—80 kg/ha la cele cu bobul mic, 100—110 kg/ha la cele cu bobul mijlociu și pînă la 140 kg/ha la soiurile cu bobul mare. La 1 m² trebuie să se asigure 40—50 boabe germinabile.

Pentru prășitul mecanic, fasolea se seamănă la circa 70 cm între rînduri, iar pentru prășitul manual la 40—50 cm între rînduri.

Adîncimea de semănat este de circa 5 cm pe solurile mai grele și 6—7 cm pe solurile mai ușoare sau pe solurile cu stratul superficial sărac în umiditate și foarte afînat. Se ține seama că fasolea are germinarea apigeică, adică cele două cotiledoane ajung la suprafața solului.

La semănat se poate folosi semănătoarea de cereale SU-29 cu tuburile la distanța corespunzătoare.

În cazul semănatului fasolei prin porumb se socotesc circa 10 000 cuiburi la ha. Se poate folosi în acest scop semănătoarea 2SPC-2, iar brăzdarele se aranjează în așa fel ca boabele de fasole să fie introduse cu 2—3 cm mai sus decît cele de porumb. Cînd fasolea se seamănă în cuiburi după răsăritul porumbului, se pun într-un cuib 4—5 boabe, la circa 1 m pe rînd; pe solurile mai fertile semănatul se face pe fiecare rînd de porumb, iar pe cele mai puțin fertile la 2 rînduri de porumb.

Lucrările de întreținere constau din grăpatul cu deosebită grijă la 4—5 zile după semănat, folosind o grapă ușoară sau grapa cu colți reglabili înclinați

Înapoi, apoi 3—4 prașile mecanice sau manuale printre rînduri, în raport cu distanța între rînduri, și 2—3 prașile manuale pe rînd.

Boli și dăunători. Antracnoza este provocată de ciuperca *Glomerella lindemuthiana* și se prezintă ca pete rotunde sau alungite, castanii sau roșii-castanii pe frunze, păstăi sau boabe. Combaterea se face prin stropiri cu zeamă bordelează 1%, Captan 0,2% sau Zineb 0,3%. În același timp se combate și bacterioza.

Mana la fasole este provocată de bacteria *Xanthomonas phaseoli*, iar rugina de ciuperca *Uromyces appendiculatus*. Combaterea se face folosind sămînță provenită din culturi neatacate, adunarea și arderea plantelor bolnave, plasarea culturilor de fasole în rotații în care să nu revină pe același loc decît după 4—5 ani etc.

Un dăunător care poate provoca pagube însemnate la fasole este gîrgărița (*Acanthoscelides obsoletus*) al cărui atac și combatere are loc ca și la mazăre.

Recoltarea se face atunci cînd majoritatea tecilor s-au îngălbenit, iar cele de la bază s-au uscat. Recoltarea se face prin smulgere sau cu secera, cel mai bine seara, dimineata sau chiar noaptea, sau în zilele înnoirate. După recoltat se așază în poloage mici, unde se usucă 2—3 zile, apoi se treieră cu batoza modificată ca și la mazăre. După treierat se tratează în depozite cu sulfură de carbon ca și la mazăre.

Producția de boabe variază, la o recoltă bună, între 800 și 2 000 kg/ha, iar raportul dintre boabe și vrej este de circa 1 : 1,4.

3. Soia (*Glycine hispida*)

Importanța culturii. Boabele de soia se folosesc în hrana oamenilor și animalelor. Sub formă de făină servește la prepararea de mîncăruri, lapte, brînză, cafea, ciocolată etc., din ulei se prepară margarină, iar în industrie se fabrică săpun, linoleum, lacuri etc.

Pentru hrana animalelor se folosește soia sub formă de fîn de soia, nutreț verde sau murat, turte după extragerea uleiului, uruială din boabe etc.

În țara noastră, soia ocupă suprafețe restrînse în regiunile Iași, Suceava, Cluj, Brașov etc.

Caractere botanice și biologice. Soia are o rădăcină principală cu multe ramificații puternice răspîndite mai ales în stratul superficial.

Tulpina are înălțimi diferite, de la 50 la 200 cm, cu pînă la 8—10 ramificații, acoperite cu perișori albi, galbeni, roșcați etc., dînd plantei aspect de tufă (fig. 166).

Frunzele sînt formate din cîte 3 foliole, acoperite pe ambele părți cu perișori. Inflorescența este un racem cu 3—9 flori albe sau liliachii, iar dintre cele 10 stamine 5 sînt mai scurte.

Fructul este o păstaie acoperită cu perișori, puțin curbată, cu 1—4 boabe. Sămînța are forme diferite (ovală, sferică, oval-bombată) și culori diferite (albă, galbenă, verzuie, pestriță, cafenie).

Sămînța de soia germinează la 7—8°C, iar după răsărit suportă temperaturi pînă la —2°C. Este dăunătoare pentru soia lipsa de umiditate în special la înflorit.

Sistematica și soiuri. Specia *Glycine hispida* aparține genului *Glycine*, cuprinde 4 subspecii, dintre care cea mai importantă este subspecia *manshurica*.



Fig. 166. Soia:

a — planta tînă; b — planta la maturitate; c — păstă; d — semințe.

În țara noastră, în urma încercărilor făcute, s-au raionat pentru toate regiunile soiul *Chipewa*, pentru producția de boabe, și soiul *Lincoln* pentru siloz.

Cerințele față de climă și sol. Soia cere un climat suficient de cald, dar cu destulă umiditate. În regiunile mai sudice din țara noastră soia dă producții bune în condiții de irigare.

428

Solurile cele mai bune sînt cele mijlocii, cu reacția neutră, slab acidă sau slab alcalină, bine aprovizionate cu substanțe nutritive și în special cu fosfor, potasiu și calciu și cu cantități moderate de azot.

Locul în asolament. Soia dă rezultate bune cînd se seamănă după cereale de toamnă, plante prășitoare, cereale de primăvară sau chiar după ea însăși,

timp de 2—3 ani, deoarece solul se îmbogățește în bacterii de nodozități specifice (*Rhizobium japonicum*). La rîndul ei, soia este o bună premergătoare pentru porumb, sfeclă, cartofi și alte culturi.

Lucrările solului cuprind sistemul lucrărilor de bază, cu arătura adîncă la 23—25 cm, iar în primăvară pregătirea pentru semănat cu grapa cu colți și grapa cu discuri sau cu cultivatorul pînă la semănat.

Sistemul de îngrășare. În cazul solurilor mai sărace se poate folosi gunoiul de grajd în doze moderate — 15—20 t/ha — sub arătura de bază, împreună cu circa 200 kg/ha superfosfat.

Pregătirea seminței și semănatul. În vederea semănatului sămînța se curăță, se controlează sub raportul facultății germinative (cel puțin 90%), iar în ziua semănatului se tratează cu Nitragin.

Epoca semănatului începe în jurul datei de 20 aprilie și durează pînă la 10—15 mai, în raport cu regiunea. Cantitatea de sămînță la ha este de 50—70 kg, asigurînd circa 40—70 boabe germinabile la 1 m², iar distanța între rînduri 50—70 cm pentru a se putea executa prășitul mecanizat.

Soia are, ca și fasolea, germinarea epigeică și se seamănă la 4—5 cm adîncime.

Lucrările de întreținere a culturii. Prima lucrare se face cu sapa rotativă, cînd plantele de soia au circa 5 cm înălțime, în timpul zilei cînd devin mai elastice, deoarece și-au pierdut în bună măsură turgescența și nu se rup sub acțiunea colților, urmată de 3 prașile printre rînduri și pe rînd pînă la înflorit.

Boli și dăunători. Fuzarioza este provocată de *Fusarium* sp. și poate ataca colțul, frunzele, care ulterior se găuresc. Arsura frunzelor și păstăilor este provocată de bacteria *Pseudomonas glycinae* care poate ataca plantulele, plantele și chiar păstăile. Combaterea se face prin sterilizarea semințelor cîteva zile la soare, în straturi subțiri, sau tratarea cu sublimat corosiv 0,1%, timp de 10 minute, după care semințele se spală în 2—3 ape și se usucă.

Virozele la soia se prezintă sub forma de pete necrotice pe frunze, mozaic brun și mozaic galben.

Dintre dăunători menționăm cărăbușul de mai (*Melolontha melolontha*) și păianjenul roșu (*Tetranychus* sp.).

Recoltarea are loc cînd două treimi din păstăi sînt uscate, au culoarea brună sau castanie, iar boabele au căpătat culoarea și luciul caracteristic soiului. Recoltarea se face pe suprafețe mici cu secera, coasa sau prin smulgere, se lasă pe cîmp în grămezi cîteva zile, apoi se treieră cu batoza modificată ca și la mazăre. La recoltatul cu combina este necesar ca lucrarea să înceapă ceva mai tîrziu, pentru ca toate păstăile să poată ajunge la maturitatea deplină.

Producția realizată este de 1 500—3 500 kg boabe la ha, în raport cu condițiile naturale și agrotehnica aplicată, iar raportul dintre boabe și paie este de circa 1 : 1,3.

PLANTELE ULEIOASE

Plantele uleioase au semințele bogate în grăsimi sau uleiuri vegetale, care se pot folosi în hrana oamenilor sau în industrie.

Grăsimile vegetale sînt foarte prețioase pentru om, fiind asimilate de organism mai ușor decît cele animale, întrețin mai bine sănătatea și au întrebuințări foarte diferite, în raport cu siccativitatea, adică cu proprietatea de a se usca sau nu la aer.

Ca uleiuri siccative amintim cele de in și alte culturi, semisiccative cele de floarea-soarelui, rapiță, muștar, soia, alune de pămînt etc. și nesiccativ uleiul de ricin.

Turtele rezultate după extragerea uleiului sînt foarte apreciate în hrana animalelor, fiind bogate în proteine (peste 20%).

1. Floarea-soarelui (*Helianthus annuus*) (Fam. Compositae)

Importanța culturii. La noi în țară, suprafața ocupată cu floarea-soarelui s-a lărgit considerabil, în ultimii ani ocupînd peste 450 000 ha anual.

Din semințele de floarea-soarelui se extrage ulei alimentar, care servește și pentru conserve, prepararea margarinei, a săpunurilor, acidului oleic etc. Turtele rezultate după extragere servesc în hrana animalelor, conțin peste 20% proteine, 5—6% grăsimi și circa 20% substanțe extractive neazotate, iar capitulele servesc, de asemenea, în hrana animalelor. Floarea-soarelui, recoltată la înflorit este o bună plantă pentru murat, iar în cîmp este și o plantă meliferă. albinele ajutînd în același timp și la fecundare.

Caractere botanice și biologice. Floarea-soarelui are o rădăcină pivotantă, ramificată, care pătrunde adînc în pămînt, ceea ce îi mărește rezistența la secetă. Tulpina este destul de groasă, acoperită cu perișori, cu măduvă la mijloc și poate să ajungă la 1—3 m înălțime (fig. 167, I, II).

Frunzele sînt mari, în formă de inimă, păroase, cu pețiol lung. Inflorescența reprezintă un capitul cu flori tubulare și ligulate. Florile tubulare sînt hermefrodite, produc după fecundare semințe, iar cele ligulate, așezate la marginea capitulelor, sînt sterile. Fructul este o achenă cu pericarpul pielos, colorat diferit (alb, cenușiu-deschis cu nuanțe metalice, cafeniu, negru-violet, negru mat etc.). La multe soiuri, coaja conține un strat cu celule tari, de culoare

neagră, numit strat carbonogen, care ocrotește sămînța de atacul moliei florii-soarelui (fig. 168 și 169).

Sămînța germinază la 3—4°C, plantulele mici pot suporta —6°, —7°C, dar înghețurile prelungite distrug vîrfurile de creștere și determină ramificarea tulpinii.

Sistematica și soiuri. Floarea-soarelui aparține genului *Helianthus*, din care

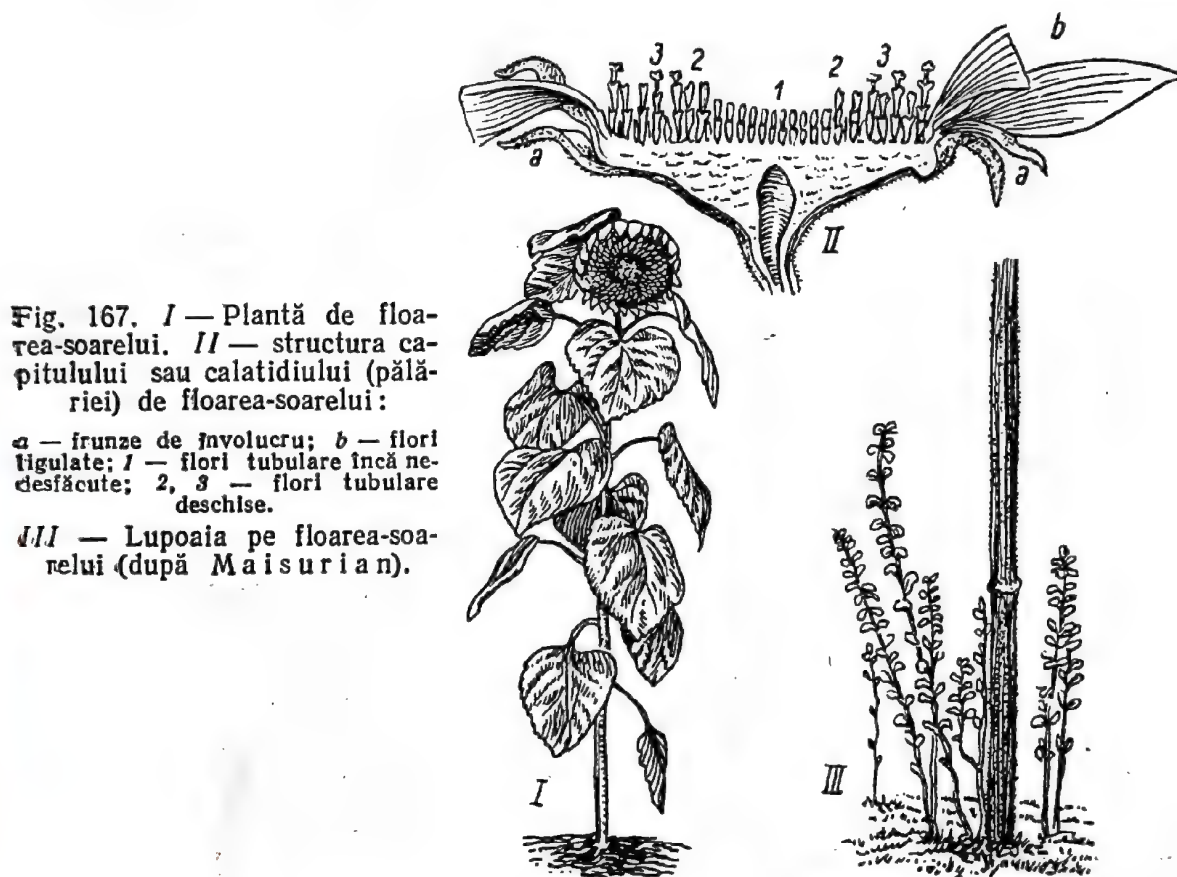


Fig. 167. I — Plantă de floarea-soarelui. II — structura capitulului sau calatidiului (pălăriei) de floarea-soarelui:

a — frunze de involucri; b — flori ligulate; 1 — flori tubulare încă nedesfăcute; 2, 3 — flori tubulare deschise.

III — Lupoara pe floarea-soarelui (după Maisurian).

prezintă importanță pentru agricultură numai specia *H. annuus*.

În țara noastră s-a generalizat astăzi în cultură soiul VNIJMK-8931, creat la Institutul unional pentru plante uleioase și oleoeterice din Krasnodar. Conține 44—46% ulei în semințe, se poate recolta cu combina, este rezistent la lupoarie, rugină și molia florii-soarelui și este foarte productiv, raionat în Ardeal, Banat, Crișana și Maramureș. Pentru regiunile mai secetoase rezultate bune dă soiul *Record*, raionat în regiunile Dobrogea, Galați, Ploiești, Argeș, Suceava, Bacău și Iași, în zona ecologică de cultură a florii-soarelui.

Cerințele față de climă și sol. Floarea-soarelui preferă regiunile cu lumină și căldură multă, dînd cele mai mari producții în stepă și silvostepă. Are nevoie însă și de suficientă apă acumulată în sol.

Zonele de cultură a florii-soarelui în țara noastră se văd în figura 170.

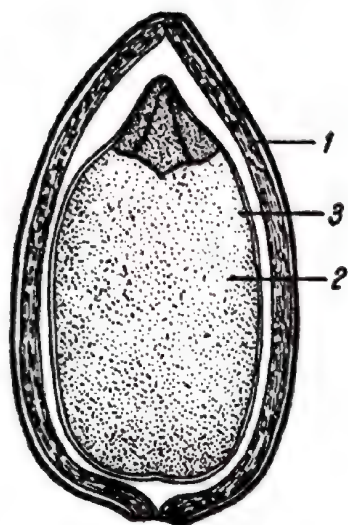


Fig. 168. Secțiune longitudinală prin achena de floarea-soarelui:

1 — pericarp; 2 — sămînța;
3 — membrana seminței (după
Vrînceanu, V. și Tăindel, A. — 1963).

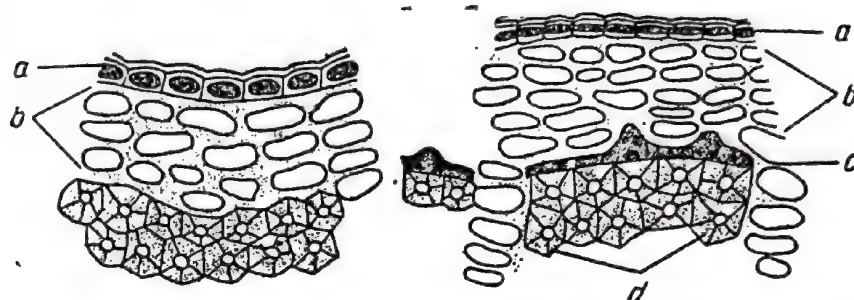


Fig. 169. Secțiune prin coaja achenei de floarea-soarelui (stînga fără strat carbonogen, dreapta — cu strat carbonogen):

a — celule epidermice; b — suber; c — strat carbonogen; d — sclerenchim (după Vrînceanu, V. și Tăindel, A. — 1963).

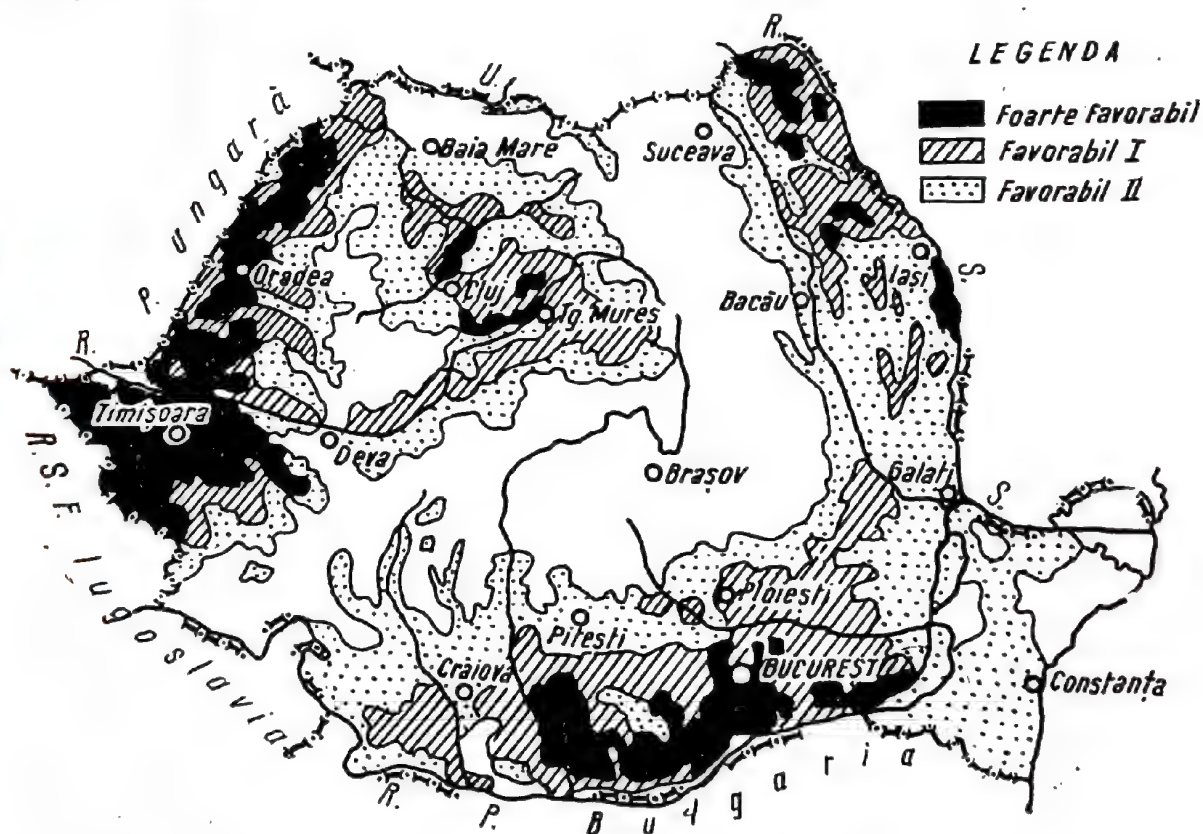


Fig. 170. Harta zonelor ecologice ale florii-soarelui (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

Cele mai bune soluri sînt cernoziomurile, solurile aluvionare din sudul țării, precum și solurile brun-roșcate de pădure. Sînt preferabile solurile cu textura lutoasă, cu procent ridicat de humus și apă freatică mai către suprafață.

Locul în asolament. Floarea-soarelui se poate cultiva după cereale de toamnă și de primăvară, porumb, cartofi etc. Pe același loc floarea-soarelui nu poate reveni decît după 5—6 ani, datorită bolilor și dăunătorilor specifici, a buruienilor parazite (lupoaie) și a folosirii unor importante cantități de apă și substanțe nutritive din sol.

Lucrările solului cuprind aplicarea sistemului lucrărilor de bază, cu arătura adîncă executată la 25—27 cm. În primăvară, solul se pregătește pentru semănat cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cu cultivatorul, în raport cu gradul de tasare a solului peste iarnă.

Sistemul de îngrășare. Floarea-soarelui folosește din sol importante cantități de substanțe nutritive. La aplicarea îngrășămintelor, importanță mai mare capătă îngrășămintele cu fosfor, precum și gunoiul de grajd [17] (tabel 103).

Tabelul 103

Producția de floarea-soarelui cultivată după grâu
pe cernoziomul ciocolatiu de la Ileana-Lehliu pe anii 1959—1962

Variantele	Prod. de sămînță kg/ha	Diferențe de producție	
		kg/ha	%
Neîngrășat	2 093	—	—
N ₄₈	2 073	— 20	— 1
N ₉₆	2 092	— 1	—
P ₃₂	2 263	178	8
P ₆₄	2 410	317	15
N ₄₈ P ₃₂	2 343	250	11
N ₄₈ P ₆₄	2 436	343	16
N ₉₆ P ₃₂	2 317	224	10
N ₉₆ P ₆₄	2 514	421	20
N ₉₆ P ₆₄ K ₄₀	2 521	428	20
N ₉₆ P ₆₄ K ₈₀	2 450	357	17
20t/ha gunoi plus N ₄₈ P ₃₂	2 543	450	21

Cînd floarea-soarelui urmează după grâu de toamnă sau după porumb, gunoiul se poate da atît direct, 20 t/ha, sub arătura de bază, cît și plantei premergătoare. Dacă gunoiul se dă direct, este bine să se folosească 200—300 kg/ha superfosfat, iar cînd se dă plantei premergătoare, se administrează direct numai superfosfatul sub arătura de bază.

Din tabelul 103 se vede că azotul singur în doze moderate sau mari nu aduce spor de producție, pe cînd fosforul mărește recolta atît singur cît și atunci cînd se dă împreună cu azotul. Potasiul, de asemenea, nu contribuie la creșterea recoltelor de floarea-soarelui. Dozele moderate de azot și fosfor (N₄₈P₃₂) împreună cu 20 t/ha gunoi de grajd dau sporuri mai mari de recoltă decît dozele mari de îngrășămintă chimice complete (N₉₆P₆₄K₈₀). Cea mai economică apare îngrășarea cu doze mijlocii pînă la mari cu îngrășămintă fosfatice (P₄₈ P₆₄).

433

La floarea-soarelui, fosforul este necesar în special în primele faze, pe când azotul este folosit în cantități mai mari de la formarea capitulului până la sfârșitul înfloritului. De aceea, folosirea fracționată a îngrășămintelor dă rezultate foarte bune [17] (tabel 104).

Tabelul 104

Influența îngrășămintelor la floarea-soarelui cultivată după griu pe cernoziomul mediu levigat de la Fundulea

Variantele	Prod. de semințe kg/ha	Diferența	
		kg/ha	%
Neîngrășat	2 625	—	—
N ₃₂ P ₄₈ — toamna	3 035	410	15
N ₄₈ P ₆₄ — toamna	2 928	303	11
N ₃₂ P ₄₀ — toamna plus N ₁₆ P ₂₄ primăvara înainte de semănat	3 550	925	35

Pe solurile de pădure crește importanța gunoiului de grajd, dat direct sau plantei premergătoare și a îngrășămintelor azotate. Se pot folosi 20 t/ha gunoi cu doze moderate de fosfor — 48 P₂O₅ kg/ha, sau doze moderate de azot și fosfor — N₄₈ plus P₃₂ kg/ha.

Pregătirea seminței și semănatul. Pregătirea constă în sortarea pentru a reține cele mai mari semințe, îndepărtarea corpurilor străine și a semințelor mici. Semințele se tratează după aceea cu Granodin — 1,5 kg/ha sau alte fungicide similare pentru a preveni atacul de Sclerotinia. Semințele se pot trata și cu Hecltox 3 sau Duplitox 3+5 — 8 kg/t, sau Aldrin — 5 kg/t, pentru a preveni atacul unor dăunători la încolțit și asupra plantelor tinere. Facultatea germinativă trebuie să fie de peste 95%.

Epoca de semănat începe în prima decadă a lunii aprilie în regiunile sudice și după 10 aprilie la cele mai nordice, când pământul s-a încălzit la cel puțin 7—8°C. În primăverile timpurii, în sudul țării, semănatul poate începe imediat după cerealele de primăvară.

În regiunile suficient de umede, cu peste 550 mm precipitații, densitatea culturii este de 40 000—45 000 plante la ha, în regiunile mai puțin umede 35 000—40 000 plante la ha, iar în stepa sudică și sud-estică 30 000—35 000 plante în ha. Pe solurile fertile din lunca Dunării densitatea poate fi de 45 000—50 000 plante la hectar.

Distanța între rânduri este de 80—90 cm, iar între plante pe rând de 25—35 cm, în raport cu densitatea necesară și fertilitatea solului. La 1 ha se seamănă circa 15 kg sămânță, la adâncimea de 5—8 cm; pe solurile mai ușoare, afânate sau sărace în apă, se seamănă la 7—8 cm adâncime, iar pe cele mai grele, reci și în primăverile mai umede la 5—6 cm. Semănatul se face cu mașina 2 SPC-2 sau cu SPC-6.

Lucrările de întreținere a culturii. La 4—5 zile după semănat terenul se lucrează cu grapa cu colți perpendicular sau în diagonală rândurilor, la adâncimea de 2—3 cm.

După răsărit, o lucrare de cea mai mare importanță este răritul, care se execută atunci când plantele au format cea de-a doua pereche de frunze adevărate. Plantele se smulg la rărit trăgând într-o parte, pentru a nu dezrădăcina pe cele rămase. Când se seamănă cu SPC-6 nu mai este nevoie de rărit.

Ulterior, pe măsură ce plantele cresc, se aplică cel puțin 3 prașile mecanice printre rânduri și 2—3 prașile manuale pe rând. Prima și a treia prașilă se fac la 7—8 cm, iar a doua la 8—10 cm. La înflorit se pot așeza în lan câte 2 stupi de albine la fiecare ha de cultură, contribuind la creșterea producției de semințe cu circa 15—20%.

Cultura florii-soarelui în condiții de irigare. În stepă se dau 3—4 udări a câte 700 m³/ha pe brazde, sau 4—5 udări a câte 350—450 m³/ha prin aspersiune, în cursul lunii iulie, uneori și în cursul lunilor mai și iunie, în raport cu regimul de precipitații. Solul trebuie menținut la 80—90% apă din capacitatea de câmp.

În silvostepă se micșorează cu 1—2, iar în subzona pădurilor de stejar din Cîmpia Română cu 2—3 numărul de udări față de stepă, dar se dă aceeași normă de udare atât prin brazde cât și prin aspersiune [13].

La o creștere a recoltei de boabe prin irigare și îngrășare cu circa 80%, procentul de ulei se menține ca și la cultura neirigată, iar producția de ulei crește cu peste 90% (tabelul 105).

Tabelul 105

Eficacitatea irigației și a îngrășării la floarea-soarelui în stepă și silvostepă

Prod. de boabe		Prod. de ulei kg	% de ulei		Prod. de boabe		Prod. de ulei kg	% de ulei	
kg/ha	%		miez	să-mînță	kg/ha	%		miez	să-mînță
Neirigat, neîngrășat					Irigat, îngrășat moderat cu N și P				
1 800	100	583	53,0	36,6	3 218	179	1 132	53,0	37,2

Datorită condițiilor de mediu favorabile, numărul de plante la ha se mărește pînă la circa 60 000.

Boli și dăunători. Floarea-soarelui este atacată de *lupoaie*, de care ne-am ocupat în capitolul II, partea a doua.

Putregaiul tulpinilor, rădăcinilor și capitulelor este provocat de ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum*, care se manifestă mai frecvent pe locurile joase. Combaterea se face prin arături adînci, evitarea locurilor joase, revenirea florii-soarelui pe același loc după 6—7 ani, îndepărtarea prin smulgere a plantelor bolnave din lan și arderea lor, tratarea semințelor cu fungicide, așa cum am arătat.

Rugina florii-soarelui este provocată de ciuperca *Puccinia helianthi*, mana de ciuperca *Plasmopara halstedii*, iar pătarea frunzelor de ciuperca *Septoria*

helianthi. Contra acestor boli se luptă prin lucrări cât mai raționale aplicate solului și în special prin arături adânci, revenirea florii-soarelui pe același loc după 6—7 ani, adunarea din lan și arderea plantelor bolnave etc.

Dintre dăunătorii animalii mai frecvenți, menționăm : cărăbușul de mai (*Melolontha melolontha*) și viermii sîrmă (*Agriotes* sp.) care atacă rădăcina, slăbesc plantele și provoacă chiar moartea lor. Se combat prin lucrări raționale și tratarea solului cu insecticidele amintite la porumb.

Forfecarul (*Letrus apterus*), rățișoara (*Tanymecus palliatus*), sfredelitorul porumbului (*Pyrausta nubilalis*) distrug părțile aeriene ale plantelor tinere și se combat prin lucrări raționale, asolament cu păioase, tratarea cu insecticide corespunzătoare aplicate înainte și după răsăritul plantelor, ca și la porumb.

Molia florii-soarelui (*Homeosoma nebulella*) pătrunde în fructe sub formă de larvă și distruge miezul. Cultivarea de soiuri rezistente la atacul moliei este o metodă indirectă de luptă.

Recoltarea. Floarea-soarelui se recoltează cînd frunzele încep să se usuce, florile de la marginea capitulelor se scutură, măduva din interiorul capitulelor se usucă, iar semințele se întăresc și capătă culoarea caracteristică soiului.

La recoltarea manuală se taie capitulele cu secera, se taie, de asemenea, tulpina la circa 20 cm sau 60 cm de la sol, înfigînd în primul caz cîte un capitul, iar în al doilea caz cîte 5—6 capitule în tulpină retezată.

După un alt sistem se taie capitulele și se așază pe pămînt, după ce se așterne

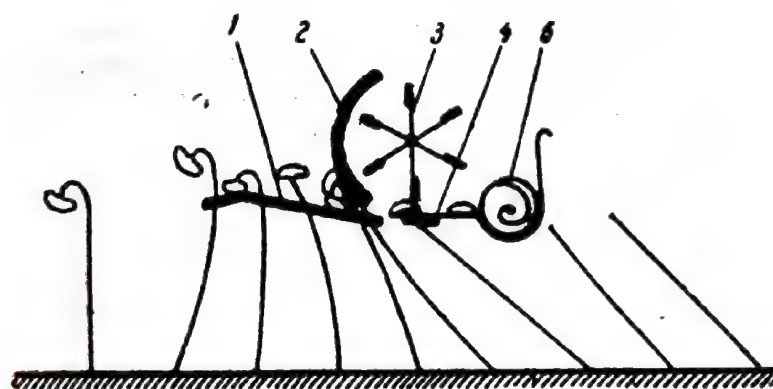


Fig. 171. Schema procesului tehnologic de recoltare a florii-soarelui cu dispozitivul D.F.S. :

1 — ridicător de tulpini; 2 — scut; 3 — rabator; 4 — aparat de tăiere; 5 — melc transportor.

un strat de tulpini. În grămezi, capitulele se usucă 5—6 zile apoi se treieră.

Tot un sistem de recoltare constă în tăierea de jos a tulpinilor cu capitule, legarea în snopi și formarea de glugi, unde se usucă pînă la treierat.

436

Treieratul se face cu batoza de cereale, transportînd de pe cîmp la arie capitulele tăiate, sau cu combina (C_1) mergînd printre grămezi și staționînd din loc în loc.

Combina (C_1) se poate folosi și direct la recoltarea din lan, tăind de sus numai capitulele. În acest scop la combine se montează în locul hederului un dispozitiv denumit DFS (fig. 171), reducîndu-se turațiile aparatului de tăiere

și a axului tobei. Umiditatea semințelor pe capitule trebuie să ajungă în acest caz sub 15%.

După treierat, sămînța se curăță de impurități prin vînturătoare, se întinde la soare și se lopătează. La depozitare în primele faze stratul de semințe nu trebuie să treacă de 50—60 cm, apoi se îngroașă din ce în ce, iar cînd semințele conțin sub 11% umiditate stratul poate fi de 1,5—2 m grosime, după care semințele se pot păstra și în saci.

Recolta medie poate fi de 1 500—2 500 kg/ha și chiar mai mult, în raport cu măsurile agrotehnice aplicate și zona de cultură.

2. Rapița (*Brassica napus oleifera* și *Brassica rapa oleifera*)

Importanța culturii. În țara noastră, rapița ocupă suprafețe mici, între 10 000 și 15 000 ha anual, în regiunile București, Galați, Banat etc.

Din semințele de rapiță (conțin peste 45% ulei) se extrage ulei pentru alimentație (după rafinare), pentru fabricarea untului vegetal, a vopselelor, a lacurilor și săpunurilor etc., iar turtele rezultate se folosesc în hrana animalelor în amestec cu alte furaje concentrate și în cantități mici.

Caractere botanice și biologice. Rapița are rădăcină pivotantă și tulpină dreaptă, de 0,80—1,50 m înălțime, ramificată.

La rapița varietatea colza frunzele (glabre) și tulpina sînt verzi-albăstrui, iar plantele dezvoltate, pe cînd la rapița varietatea naveta frunzele (păroase) și tulpinile sînt verzi, iar plantele sînt mai puțin dezvoltate.

Florile sînt de tipul 4 (cu 6 stamine și ovarul superior), cu culoarea galbenă-aurie, uneori albicioasă. Fecundația este alogamă, înlesnită de albine și alte insecte, dar poate avea loc și autofecundarea, în proporție de 20—25%. Fructul este o silică, prinsă în poziție aproape verticală la naveta și orizontală la colza, iar semințele sînt rotunde, mici, de culoare neagră-albăstruie pînă la neagră-cafenie.

Temperatura minimă de germinat este de 1°C la rapița colza și 3°C la naveta. Formele de toamnă suportă temperaturi pînă la minus 15°C dacă solul este fără exces de apă, dar pot degera la —8° — —10°C dacă dezghețul alternează cu înghețul.

Sistematica și soiuri. Rapița aparține familiei *Cruciferae* și cuprinde mai multe specii. Speciile cultivate — *Brassica napus oleifera* și *Brassica rapa oleifera* — au forme de toamnă și de primăvară (puțin răspîndite) (fig. 172 și 173).

Pe lîngă populațiile locale sînt și soiuri valoroase și productive de rapiță. Ca soiuri de toamnă de la *B. n. oleifera* amintim *Vinițkei* și *Nemercinska*, iar de la *B. r. oleifera*, care prezintă interes și pentru țara noastră, sînt soiurile *Lembke* și *Nadielski*.

437

Cerințele față de climă și sol. Rapița are nevoie de un climat cald, cu umiditate moderată, fără ierni aspre și variații bruște de la noapte la zi sau de la o perioadă scurtă la alta. Cele mai bune soluri pentru rapiță sînt cernoziomurile profunde și solurile aluvionare cu textură lutoasă sau luto-nisipoasă, lăcoviștile bine drenate și alte soluri fertile, fără exces de umiditate, cu pH în jur de 7—7,5.

Locul în asolament. Rapița dă rezultate bune când urmează după cereale de toamnă și primăvară, plante anuale de nutreț, prășitoare timpurii, în și alte culturi care se recoltează în vară.

Lucrările solului constau din arătura de bază executată cât mai de timpuriu, ca și pentru grâu, și întreținerea arăturii peste vară ca semiogor.



Fig. 172. Rapița colza (*Brassica napus oleifera*) (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).



Fig. 173. Rapița naveta (*Brassica rapa oleifera*) (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

Sistemul de îngrășare. Rapița valorifică bine gunoiul de grajd, în doză de 20—25 t/ha, dat singur sau cu 200 kg/ha superfosfat și 100 kg/ha azotat de amoniu, precum și îngrășămintele minerale cu azot și fosfor în doze moderate.

Gunoiul se dă sub arătura de vară, împreună cu superfosfatul, iar azotatul de amoniu în primăvară, cât mai devreme.

Când se folosesc numai îngrășăminte chimice se dau sub arătură 200—250 kg/ha superfosfat, la semănat 100 kg/ha azotat de amoniu, iar în primăvară devreme încă 100 kg/ha azotat de amoniu.

Pregătirea seminței și semănatul. Pentru semănat se folosesc semințe care provin din recolta anului respectiv, cu facultatea germinativă de circa 95%. Epoca de semănat la rapița colza este între 20 și 30 august, iar la rapița naveta între 10 și 25 septembrie.

Formele de primăvară se seamănă cât mai devreme, imediat ce se poate lucra în câmp și când temperatura solului în primii 2—3 cm este de 1—3°C.

Semănatul se face cu mașina în rînduri la 12,5 cm sau, în cazul culturilor care se prășesc, la 40—50 cm. Se seamănă la ha 5—6 kg sămînță la rapița naveta și 10—12 kg la rapița colza la adîncimea de 2—3 cm. În general prin semănatul în rînduri rare, când cultura se prășește, recolta este mai mare decît prin semănatul în rînduri obișnuite.

După semănat, pe solurile sărace în apă în stratul superficial, este bine să se treacă cu un tăvălug în agregat cu o grapă ușoară, pentru a grăbi germinarea semințelor.

Lucrările de îngrijire a culturii. La culturile semănate în rînduri rare, în toamnă se execută o prașilă și mușuroirea ușoară a plantelor pe rînd, pentru a le proteja împotriva gerului. În primăvară se execută 1—2 prașile după reluarea vegetației și apariția buruienilor tinere printre rînduri.

Boli și dăunători. Rugina albă a cruciferelor este cauzată de ciuperca *Cystopus candidus*, care se combate prin rotații raționale, arderea resturilor de plante atacate și folosirea de semințe provenite din culturi neatacate de rugina albă.

Cei mai răspîndiți dăunători ai rapiței sînt: gîndacul roșu al rapiței (*Entomoscelis adonidis*) și viespea rapiței (*Athalia spinarum*). Primul atacă ca adult și larvă frunzele și tulpinele tinere, uneori și silicvele. Combaterea se face prin arături adînci, rotații raționale fără plante crucifere și tratarea culturilor în toamnă și primăvară cu Heclotox 1,5, Heclotox 3 sau Duplitox 3+5 — 25—30 kg/ha, Aldrin 20 — 15—20 kg/ha, sau stropiri cu Detox 25 — 0,75%. Al doilea atacă atît rapița cît și alte crucifere, începînd din toamnă. Se combate ca și gîndacul roșu.

Recoltarea. Rapița se recoltează la maturitatea în pîrgă, când lanul se îngălbenește, frunzele se usucă și cad, silicvele inferioare devin galben-cafenii, iar semințele devin brunii.

Se folosește secerătoarea legătoare sau simplă, lucrîndu-se de preferință dimineata, seara sau noaptea. După recoltat se fac snopi, apoi clăi care se usucă cîteva zile. Treieratul se face cu batoza sau cu combina.

La maturitatea deplină, rapița se poate recolta direct cu combina C₁.

Ca și la alte plante uleioase, după treierat semințele se vîntură, se curăță, se usucă pînă la umiditatea de cel mult 10% și se păstrează numai în această stare.

Producția de semințe variază între 1 500 și 3 000 kg/ha, în raport cu agrotehnica aplicată și condițiile de climă și sol.

3. Ricinul (*Ricinus communis*)

Importanța culturii. Ricinul este cultivat pentru semințele sale foarte bogate în ulei, conținînd 47—54% ulei nesicativ, folosit în industria pielăriei, a cauciucului sintetic, linoleumului, săpunului etc., precum și la ungerea motoarelor cu turație mare, în special de la avioane. Turtele de ricin servesc ca îngrășămînt organic, fiind toxice pentru animale. Cojile reprezintă 23—37% din semințe și se pot folosi ca combustibil, îngrășămînt etc. Suprafața ocupată cu ricin în ultimii ani în țara noastră este de peste 20 000 ha anual.

Caractere botanice și biologice. Ricinul are o rădăcină pivotantă, cu ramificații puternice. Tulpina crește pînă la circa 2 m înălțime, este goală în interior, cu internodii, iar frunzele sînt lung pețiolate, prezintă 5—7 lobi și sînt dispuse altern.

Planta este unisexual-monoică cu florile bărbățești situate în partea inferioară, iar cele femeiești, de 2—3 ori mai numeroase, în partea superioară.

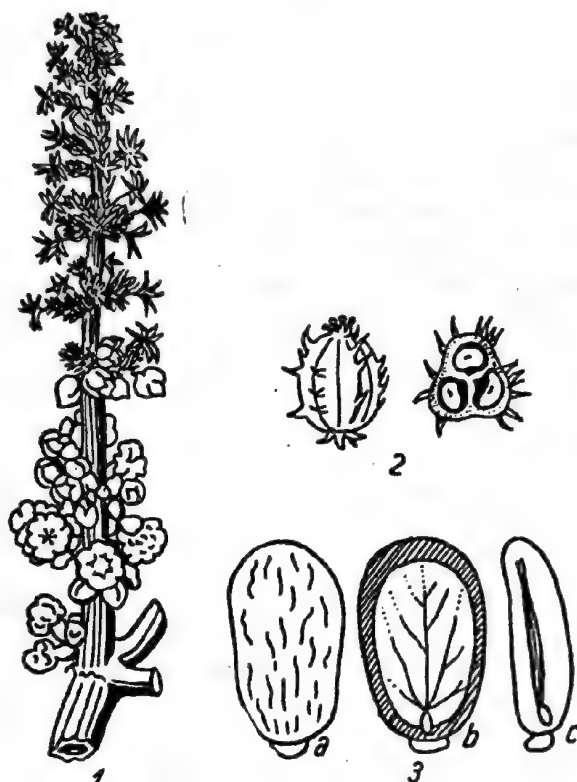


Fig. 174. Ricin:

1 — inflorescență; 2 — fruct;
3 — semințe; a — sămînța
întreagă; b — în secțiune
longitudinală paralelă cu co-
tiledoanele; c — în secțiune
longitudinală perpendiculară
pe cotiledoane (după Z a m-
f i r e s c u, N. și
colab. — 1965).

Racemele (ciorchinii) grupează florile care se află către vîrfurile tulpinii și al ramurilor laterale. Polenizarea are loc cu ajutorul vîntului sau insectelor. Fructul este o capsulă cu 3 loji, în fiecare lojă formîndu-se cîte o sămînță cu suprafața netedă, lucioasă, colorată diferit, mozaicată, roșu-închis, roșu-deschis, cafenie cu nuanțe diferite etc. (fig. 174).

Temperatura minimă de germinat este de 12°C; la —1°C plantele tinere degeră, iar la —3°C degeră și plantele mature.

Pentru creșterea normală, ricinul cere o temperatură de peste 20°C. Atît insuficiența cît și excesul de apă sînt dăunătoare plantelor.

440

Sistematica și soiuri. *Ricinus communis* face parte din familia *Euphorbiaceae* și cuprinde mai multe subspecii, dintre care pentru țara noastră prezintă interes subspecia *Ricinus communis* ssp. *sanguineus*, cu plante de culoare roșie-purpurie și *Ricinus communis* ssp. *persicus*, de culoare verde sau verde-roșcat.

În țara noastră este raionat soiul de ricin sovietic *Sanguineus* 401, cu semințele bogate în ulei (50%) și destul de timpuriu, cu perioadă de vegetație de

circa 100 de zile, care se cultivă în regiunile Dobrogea, Galați, București, Oltenia și Banat.

Cerințele față de climă și sol. Ricinul se poate cultiva numai în regiunile sudice, plantele avînd nevoie pentru acumularea uleiului în semințe de multă lumină și căldură, dar și de umiditate suficientă, fără exces. Astfel de condiții se întîlnesc mai ales în sudul și sud-estul țării. Preferă cernoziomurile fertile, cu textură mijlocie, cu expoziție ușor sudică, ferite de vînturi.

Locul în asolament. Se cultivă de obicei după cereale de toamnă și de primăvară, plante anuale de nutreț, porumb, floarea-soarelui etc. După ricin este bine să urmeze culturi de primăvară.

Lucrările solului. În vară sau toamnă se aplică sistemul lucrărilor de bază, care cuprinde ca lucrare principală arătura la 25—30 cm adîncime. În primăvară se aplică lucrări superficiale cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cu cultivatorul pentru realizarea stratului germinativ.

Sistemul de îngrășare. Sub arătura de bază se pot da 20 t/ha gunoi de grajd plus 150—200 kg/ha superfosfat. În lipsa gunoiului, sub arătură se dau 200—300 kg/ha superfosfat, iar în primăvară 100 kg/ha azotat de amoniu.

Pregătirea seminței și semănatului. Semințele trebuie să provină de pe racemele centrale ale plantei și să aibă facultatea germinativă de cel puțin 95%.

Semănatul ricinului se face după semănatul porumbului, cînd temperatura solului a ajuns la cel puțin 12°C, dar într-o perioadă foarte scurtă.

Distanța între rînduri este de 80—90 cm, iar între plante pe rînd se lasă 35 cm, pentru a avea circa 35 000 plante la ha, în regiunile mai secetoase, și 30 cm între plante pentru a avea circa 40 000 plante la ha în regiunile mai umede. Adîncimea de însămînțare este de 7—8 cm, în afară de primăverile secetoase, cînd se poate semăna mai adînc, la circa 10 cm.

Cantitatea de sîmînță necesară este de 65—70 kg/ha, cînd se seamănă pe rînd, și de circa 20 kg/ha, cînd se seamănă în cuiburi.

Lucrările de întreținere a culturii. După însămînțat, dacă vremea este secetoasă și solul afînat, se tăvălugește, apoi se trece cu o grapă ușoară. Distrugerea crustei, în cazul cînd se formează, se poate face cu grapa stelată.

După răsăritul complet se execută prima prașilă printre rînduri la adîncimea de 5—6 cm. Ulterior se mai execută 2—3 prașile, după cerințe, la 8—10 cm adîncime.

În afară de prașile se face răritul, primul la apariția celei de-a treia frunze, iar al doilea cu circa 2 săptămîni mai tîrziu.

La semănătura făcută pe rînd, dacă la 1 m liniar au răsărit peste 7—8 plante, se face mai întîi buchetatul cu cultivatorul, apoi se face răritul propriu-zis.

Boli și dăunători. Mucegaiul cenușiu este cauzat de ciuperca *Botrytis cinerea*, mai ales în anii ploioși, care se manifestă prin apariția pe plante și în special pe ciorchini a unui miceliu cenușiu. Organele atacate se înmoaie și cad. Se combate prin folosirea de sîmînță provenită din culturi sănătoase și rotații raționale, iar dacă boala apare pe ciorchinii neculeși sau culeși, aceștia se pot trata cu fungicide.

Fuzarioza ricinului este cauzată de ciuperca *Fusarium ricini*, care atacă ciorchinii provocînd veștejirea lor și diminuarea recoltei.

Pe lângă măsurile agrotehnice raționale, boala se mai poate combate prin tratarea semințelor înainte de semănat cu Criptodin 1 kg/t și alte fungicide asemănătoare.

Pătarea brună a frunzelor este cauzată de ciuperca *Macrosporium ricini* care atacă, de obicei, frunzele tinere, iar în anii ploioși se poate răspândi și pe ciorchini.

Se combate prin arături adânci, folosirea semințelor sănătoase și distrugerea prin ardere a plantelor atacate după recoltare.

Bacterioza ricinului provocată de *Xanthomonas ricinicola* atacă frunzele formând pete cafenii, transparente, frunzele se răsucesc și apoi cad. Se combate, în general, ca și pătarea brună a frunzelor.

Ricinul mai este atacat de **gărgărița neagră a sfeclei** (*Psallidium maxillosum*) care roade cotiledoanele și frunzele adevărate tinere. Se combate prin tratarea culturii imediat după răsărit cu insecticide (Aldrin 20 — 20 kg/ha, Heclotox 3 — 25 kg/ha, Detox 5 — 35 kg/ha sau Duplitox 3+5 — 30 kg/ha) și cu momeli otrăvite cu soluții de arseniați.

Recoltarea ricinului se face diferențiat. Soiurile indehiscente se recoltează manual sau mecanic la maturitatea completă a racemului, când capsulele se brunifică și se usucă. La recoltarea manuală se taie ciorchinii care ajung la maturitate, se separă apoi de capsule, iar capsulele bine uscate se treieră cu batoza pentru ricin. La recoltarea mecanică combina este prevăzută cu un dispozitiv special, recoltarea executându-se când majoritatea capsulelor au ajuns la maturitate. Cele incomplet mature sînt separate de buncherul combinei, iar ulterior uscate și treierate tot cu combina.

Ricinul cu capsule dehiscente se recoltează manual pe măsură ce capsulele ajung la maturitate, dar fără să se desfacă. Ulterior capsulele se usucă la soare, se desfac de la sine și semințele sînt separate de coji.

Producția de semințe este de 1 000—1 500 kg/ha și chiar mai mare.

PLANTELE TEXTILE

Plantele textile se cultivă pentru fibre care se folosesc la producerea firelor și țesăturilor. Pe lângă fibre, majoritatea plantelor textile produc semințe bogate în ulei, folosit în alimentație și în tehnică. Printre plantele textile mai răspândite în țara noastră sînt inul și cînepa.

1. Inul (*Linum usitatissimum*)

Importanța culturii. În țara noastră inul de fuior și de ulei ocupă anual peste 50 000 ha. Fibrele de in servesc la confecționarea țesăturilor rezistente și de bună calitate, iar semințele conțin între 30 și 44% ulei siccativ folosit în industria vopselelor, linoleumului, lacului, în medicină, industria alimentară etc. După extragerea uleiului rezultă turte și șroturi care conțin proteine (33,5%), ulei (8,6%), substanțe extractive neazotate (31,7%), săruri (6,5%) etc.

Caractere botanice și biologice. Inul are o rădăcină pivotantă, slab sau moderat dezvoltată, cu ramificații subțiri, sau mai puternic dezvoltată la cel de ulei.

Tulpina este dreaptă și fără ramificații la inul de fuior și ramificată de la bază spre vîrf la cel de ulei (fig. 175 și planșa VIII).

La inul de fibre, tulpina poate crește pînă la circa 100 cm înălțime, pe cînd la cel de ulei este de 40—60 cm înălțime.

Fibrele se extrag din partea tehnică a tulpinii, care cuprinde zona dintre hipocotil și primele ramificații (fig. 176).

Frunzele sînt sesile, îngust lanceolate, așezate, de obicei, alternativ. Este o plantă autogamă, fructele sînt capsule sferice cu cîte 5 loji, iar în fiecare capsulă se află cîte 10 semințe de culoare cafenie, galbenă, brună-gălbuie etc., lucioase și netede.

Semințele germinează la 1—2°C, iar plantele tinere suportă temperaturi de scurtă durată de —3, —4°C. În privința umidității, inul de fuior este mai pretențios decît cel de ulei, iar în privința căldurii inul de ulei este mai pretențios decît cel de fibre.



Fig. 175. Inul de ulei.
a — capsulă (după Zamfirescu, N. și colab.— 1965).

Sistematica și soiuri. Inul aparține familiei *Linaceae*, genul *Linum*, care cuprinde mai multe specii. Ca plantă cultivată are importanță specia *Linum usitatissimum*. Dintre subspeciile acesteia prezintă interes mai mare :

L.u. ssp. eurasiaticum, cu varietăți de in de fuior, *L.u. ssp. mediterraneum* pentru semințele cu conținut ridicat în ulei și *L.u. ssp. transitorium* cu forme de in intermediar.

Pentru producția de fibre un soi cunoscut în țara noastră este *Concurrent* care posedă tulpina înaltă, cu lungimea tehnică de peste 70 cm. Alte soiuri raionate în țara noastră sînt *I.C.A.-6* și *L.-1120*.

Dintre soiurile de in de ulei menționăm : *Deta*, soi semitardiv, productiv, conține 40% ulei în semințe ; *I.C.A.-44*, soi semitardiv, conține 40% ulei în semințe ; *I.C.A.-32*, care conține pînă la 43% ulei în semințe.

Cerințele față de climă și sol. Inul de fuior dă recolte bune într-un climat mai umed și răcoros, cu peste 600 mm precipitații, cu ploi bine repartizate în cursul perioadei de vegetație, iar umiditatea atmosferică să nu scadă sub 70%.

Zonele de cultură a inului de fuior în țara noastră sînt trecute în figura 177.

Inul de ulei se cultivă în stepa și silvostepa Munteniei și Olteniei, stepa Dobrogei, sud-estul Moldovei și în stepa și silvostepa din vest — Banat și Crișana.

Cele mai bune soluri pentru inul de fuior sînt cele cu textura lutoasă, luto-nisipoasă, nisipo-lutoasă, fertile, cu un conținut ridicat de substanțe nutritive ușor asimilabile, cu pH 6—7,5.

Inul de ulei se cultivă pe cernoziomuri levigate, ciocolatii, castanii, cernoziomuri freatic umede, lutoase, luto-nisipoase cu pH 6—8.

Locul în asolament. Bune premergătoare pentru inul de fuior sînt prășitoarele (cartofi, sfeclă, porumb etc.) îngrășate cu gunoi de grajd, cerealele de toamnă, plantele anuale de nutreț și alte culturi care lasă solul curat de buruieni. După inul de ulei se cultivă plante de nutreț, prășitoare gunoite, cereale de toamnă, iar

pe același loc poate să revină numai după 5—6 ani, ca și inul de fuior, datorită fenomenului de „oboșală” a solului, determinat de acumularea în sol a unor microorganisme inhibitoare dezvoltării plantelor, a unor microorganisme care parazitează sistemul radicular, a unor substanțe toxice secretate de microorganisme etc.

Lucrările solului. În vară și toamnă se execută sistemul lucrărilor de bază, cu arătura la circa 25 cm, iar în primăvară solul se lucrează superficial cu grapa cu discuri sau cu cultivatorul pentru afânarea și mărunțirea bună a solului.

Înainte de semănatul, solul se mărunțește din nou și se nivelează cât mai bine, deoarece sămânța de in se îngroapă la adâncime mică.

Sistemul de îngrășare. Îngrășămintele organice se aplică numai plantei premergătoare. Pe solurile mai sărace în humus se pot da 30—40 kg/ha azot, 50—60 kg/ha fosfor și 40 kg/ha potasiu, iar pe cele mai fertile cantitățile de îngrășămintă se reduc cu 25—30%.

Azotul se folosește ca azotat de amoniu, fosforul ca superfosfat sau făină de fosforiți (pe solurile acide), iar îngrășămintele cu potasiu ca sare potasică și cenușă de vatră.

Îngrășămintele fosfatice și potasice se dau sub arătură de bază, iar cele azotate jumătate în ajunul semănatului, și jumătate în timpul vegetației, înainte de faza de „brăduț”. În regiunile mai umede, întreaga cantitate de îngrășămintă azotată se poate da în timpul vegetației.

La inul de ulei, îngrășămintul de bază este superfosfatul în cantitate de 200 kg/ha și uneori sarea potasică, în cantitate de 100 kg/ha, ambele date sub arătură de bază.

Pregătirea seminței și semănatul. Sămânța trebuie să aibă o puritate de peste 98% și facultatea germinativă de cel puțin 95%, fără semințe de cuscută. Înainte de semănat se tratează cu Criptodin sau alte fungicide pe cale uscată, 150 g la 100 kg semințe. Semănatul trebuie făcut cât mai devreme, când în sol se realizează temperatura minimă de 1—2°C. Distanța între rânduri este de 12,5 cm, iar adâncimea de semănat de circa 3 cm.

Cantitatea de sămânță la ha la inul de fuior este de 140—150 kg pentru a se realiza o densitate de

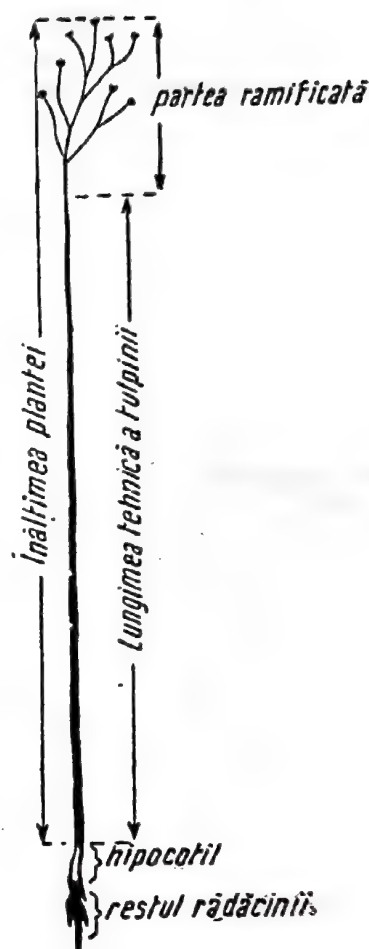


Fig. 176. Lungimea tehnică a plantei de in (după Schilling)

peste 2 000 plante la 1 m², iar la inul de ulei de circa 40—60 kg/ha. În zonele mai umede se poate da norma maximă de sămânță, iar în cele mai secetoase norma minimă. Înainte de semănat se pot administra 1—1,2 kg/ha Dicotex (2 M — 4 C) în 100—400 l apă pe toată suprafața pentru combaterea buruienilor.

Lucrările de întreținere a culturii. Dacă la semănat solul este afânat, imediat după semănat se trece cu un tăvălug neted urmat de o grapă ușoară sau cu

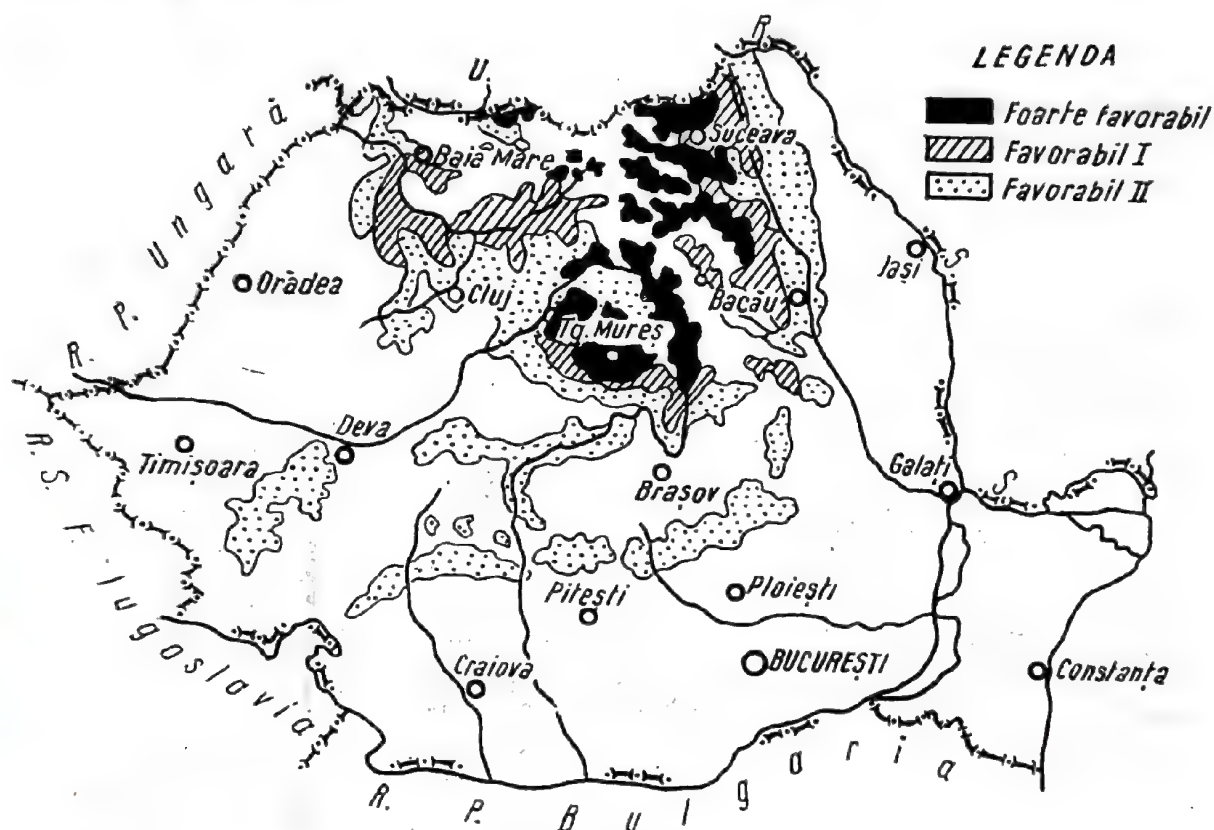


Fig. 177. Zonele de cultură a inului de fuior în Republica Socialistă România (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

tăvălugul inelar. Dacă după semănat sau răsărit solul formează crustă, aceasta trebuie spartă cu grapa stelată sau cu un tăvălug de lemn cu cuie. Buruienile se plivesc de 1—2 ori pînă ce inul are înălțimea de 20—25 cm.

De asemenea, trebuie distruse vetrele de cuscută, dacă apar, precum și puricii de pămînt (*Aphthona euphorbiae*) în primele 2—3 săptămîni după răsărit prin tratarea culturilor cu praf de Hexacloran (15 kg/ha) sau cu Detox 5% (30 kg/ha).

Boli și dăunători. Rugina inului este cauzată de ciuperca *Melampsora lini* care atacă tulpinile, frunzele și chiar fibrele, micșorînd producția de fuior și depreciîndu-i rezistența și calitatea. Pentru combatere se aplică o agrotehnică rațională, se ard toate resturile din cîmp după recoltare și se curăță cu grijă semințele de resturile de plante.

Antracnoza inului este cauzată de ciuperca *Coletotrichum lini*, care atacă plantele în toate fazele, inclusiv tegumentul seminal, provocând pete brune care duc la uscarea și moartea plantelor. Se combate prin tratarea semințelor cu Tiradin 50 — 3—4 kg/t.

Fuzarioza sau veștejirea inului este cauzată de ciuperca *Fusarium lini*, care aduce aceleași pagube ca și antracnoza inului. Se combate prin măsuri agrotehnice raționale și tratarea semințelor cu fungicide organo-mercurice (Criptodin — 1,5 kg/t, Abavit 2 kg/t etc.).

Arsura inului este cauzată de ciuperca *Olpidiaster radialis* care provoacă îngălbenirea parțială sau totală a plantelor, veștejirea sau moartea lor.

Se combate prin evitarea terenurilor cu exces de umiditate, aplicarea de amendamente calcaroase pe solurile acide (sub pH 6) și măsuri agrotehnice raționale.

Dintre dăunătorii mai frecvenți amintim :

Puricii inului (*Aphthoma euphorbiae*) care atacă plantele tinere în primele săptămâni după răsărit, în special în anii secetoși. Se combat prin prăfuirea culturilor cu insecticide corespunzătoare.

Tripsul inului (*Thrips linaris*) atacă inul ca insectă adultă (culoarea roșie-închis) și ca larvă (culoarea galbenă), provocând răsucirea frunzelor, îngălbenirea lor și diminuarea producției de fibre și semințe cu 30—40%.

Omida capsulelor de in (*Chloridea dipsacea*) atacă frunzele, florile și capsulele de in (semințele). Se combate prin măsuri agrotehnice raționale, decapsularea rapidă a semințelor, folosirea de insecticide.

Viermii sîrmă (*Agriotes* sp.) se combat, pe solurile infestate, prin tratarea preventivă a semințelor cu Aldrin 20 — 5 kg/t.

Recoltarea. Inul de fuior se recoltează la începutul maturității galbene, când plantele sînt galbene-deschis, capsulele sînt galbene-verzui, iar semințele s-au format complet și germinează în mod normal. Recoltarea se face manual sau mecanic, prin smulgere. După smulgere, tulpinile se lasă în mănunchiuri sau în pale să se usuce, întorcîndu-se pe o parte și alta, apoi se formează piramide sau forme de colibe pentru uscare în continuare, după care se leagă în snopi mici de circa 15 cm diametru. După uscare, de obicei, tulpinile se predau topitoriilor, care fac decapsularea, topitul, zdrobitul, melișatul și alte lucrări pînă la obținerea fuiorului.

Inul de ulei se recoltează la sfîrșitul maturității galbene, când capsulele capătă culoarea brună, iar semințele sună în capsulă și au căpătat culoarea specifică. Recoltarea se face prin smulgere manuală sau prin secerat (ori cu combine adaptate în acest scop), după care se leagă în snopi, se fac clăi și apoi se treieră cu batoza de cereale, reducînd cu circa 40% numărul de turații.

După treierat semințele se vîntură și se lopătează pînă ce au umiditatea de circa 12%. 447

Producția. Inul de fuior dă o producție medie de tulpini de circa 2 500 kg/ha, din care peste 20% reprezintă fibrele, iar din acestea circa 5% sînt fibre scurte sau cîlți. La inul de ulei, producția de semințe este de 1 000—1 500 kg/ha, iar din producția de tulpini circa 10% reprezintă fibre și 5% cîlți.

2. Cînepa (*Cannabis sativa*)

Importanța culturii. Cînepa conține în tulpină o proporție de 20—25% fibre, iar semințele conțin pînă la 35% ulei și circa 25% proteină. Fibrele servesc la confecționarea țesăturilor pentru haine, halate, saci, hamuri, prelate etc., a frînghiilor și sforilor. Uleiul de cînepă servește după rafinare în cofetării, la conserve, precum și la fabricarea de vopsele, linoleum, lacuri etc.

În țara noastră, cînepa se cultivă pe o suprafață de peste 30 000 ha anual, iar pe glob pe circa 1 200 000 ha.

Caractere botanice și biologice. Este o plantă dioică, plantele cu florile bărbătești formînd cînepa de vară, iar cele cu flori femeiești cînepa de toamnă (planșa IX).

Rădăcina este pivotantă, nu prea dezvoltată, cu rădăcinile laterale de la bază ramificate, care pătrund pînă la circa 40 cm în sol.

Tulpina este rotundă și acoperită cu peri. Înălțimea, grosimea și gradul de ramificație al tulpinii depind de tipul geografic de cînepă și densitatea semănăturii.

Frunzele sînt pețiolate, palmat-sectate.

Inflorescența la plantele masculine este un panicul deșirat, iar la cele femele un panicul compact.

Fructul este o nukulă de culoare verde-cenușie, roșcată, uneori neagră marmorată, care conține sămînța.

Semințele de cînepă germinează la 1—2°C; plantele tinere suportă geruri de scurtă durată, pînă la —5, —6°C. Ulterior însă au nevoie de căldură mai multă.

Cerințele cînepii față de apă sînt moderate, cea mai mare cantitate fiind necesară de la îmbobocire pînă la înflorire.

Sistematica și soiuri. Cînepa (*Cannabis sativa*) aparține familiei *Cannabaceae* și cuprinde 2 subspecii diferențiate prin cîteva însușiri morfologice și biologice: cînepa cultivată și cînepa sălbatică. La rîndul ei, cînepa cultivată cuprinde 4 tipuri sau grupe geografice principale, din care are importanță pentru producția de fuior cînepa sudică (*Cannabis sativa australis*) care este tardivă, are tulpini înalte de 2—5 m și dă recolte mari de fibre.

În țara noastră este raionat soiul *Fibramulta 151*, de talie înaltă, cu un conținut ridicat de fibre și de calitate superioară.

Cerințele față de climă și sol. Cînepa este o plantă mai iubitoare de căldură decît inul. Față de umiditate este mai puțin pretențioasă ca inul, excesul de apă cît și seceta fiind dăunătoare pentru producția de fibre și sămînță. Cele mai bune soluri pentru cînepă sînt cele cu textură mijlocie, bogate în humus, reavăne, bogate în calciu, cu reacție neutră spre aloalină. Zonele de cultură ale cînepii în țara noastră se văd în figura 178.

Locul în asolament. Cînepa se cultivă de obicei după cereale de toamnă și de primăvară, prășitoare gunoite și chiar după ea însăși mai mulți ani, dacă se combat dăunătorii specifici și se aplică îngrășăminte.

Lucrările solului. În vară sau toamnă se aplică sistemul lucrărilor de bază, iar în primăvară arătura se lucrează cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cu cultivatorul pînă la însămînțat.

Sistemul de îngrășare. Cînepa este foarte recunoscătoare la gunoi de grajd, care se poate da periodic în doză de 25—30 t/ha. Gunoiul singur însă depre-

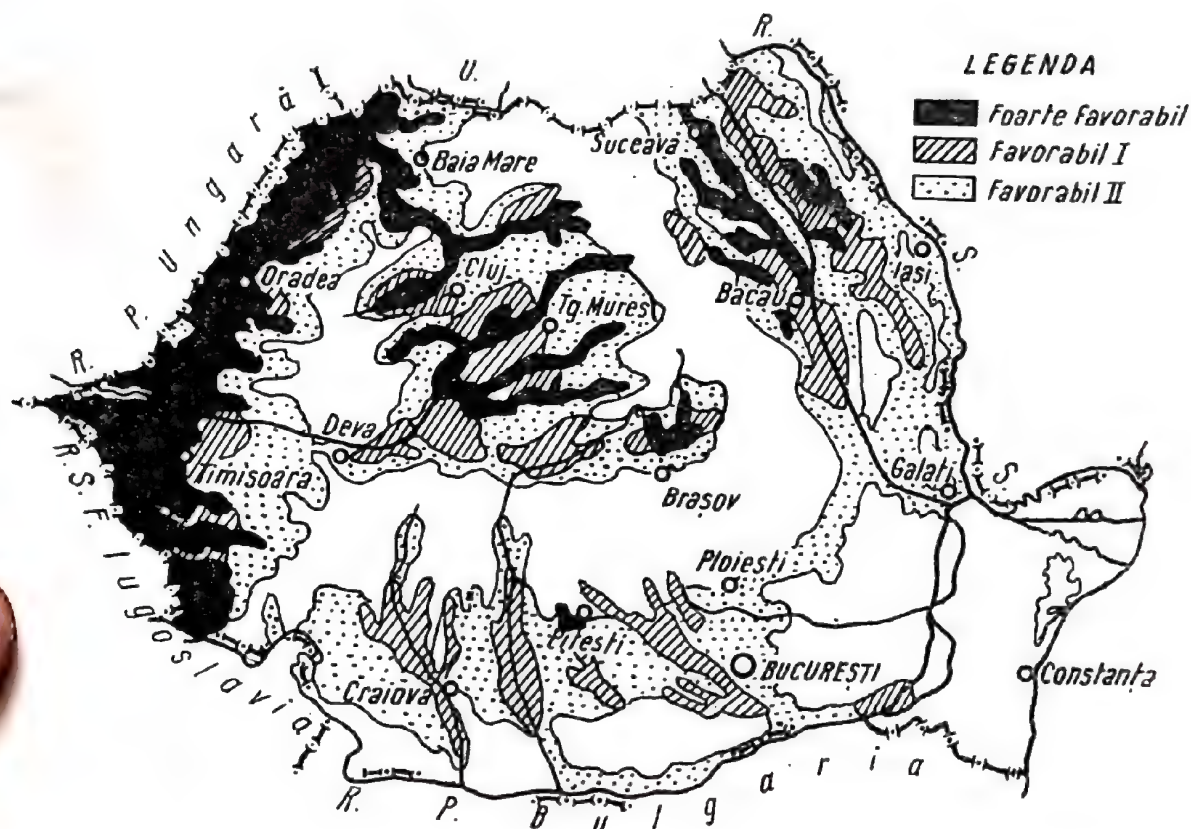


Fig. 178. Zonele de cultură a cînepei de fuior în Republica Socialistă România (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

ciază în oarecare măsură calitatea fibrelor. Pentru a evita acest neajuns este necesar ca o dată cu gunoiul să se dea 200—300 kg/ha superfosfat.

Primăvara, sub cultivator se dau circa 150 kg/ha azotat de amoniu, care mărește producția de tulpini și sămînță.

Pregătirea seminței și semănatul. Semințele trebuie să provină din ultima recoltă, să aibă o greutate cît mai mare, puritatea 97—98% și facultatea germinativă peste 90%.

Epoca cea mai bună de semănat este atunci cînd în sol s-au realizat 7—8°C și poate începe după 1 aprilie în regiunile mai călduroase și după 10 aprilie în regiunile mai răcoroase.

Pentru obținerea cînepii de fibre se seamănă 80—100 kg semințe la ha (400—450 semințe germinabile la m²) cu semănătoarea de cereale la 12,5 cm.

Pentru cultura mixtă (obținerea de fibre și sămânță) se seamănă în benzi de câte două rânduri, distanțate la 12,5 cm, cu 40—50 cm distanță între benzi, dându-se 40—50 kg sămânță la ha. Pentru producerea de sămânță se seamănă fie în rânduri continue la 70 cm între ele, fie în cuiburi la 80/40 cm, dându-se circa 10 kg sămânță la ha. Adâncimea de semănat este de 3—5 cm, în raport cu gradul de afinare și umiditatea solului.

Lucrările de întreținere a culturii. Dacă pînă la răsărit sau imediat după răsărit solul prinde crustă, se trece cu grapa stelată. După răsărit, cînepa pentru fuior crește repede și acoperă solul într-o perioadă relativ scurtă și nu permite dezvoltarea buruienilor. Cînd totuși apar buruieni, acestea se smulg la timp, înainte ca înălțimea cînepii să fie de 25—30 cm.

La cînepa pentru producție mixtă și la cea pentru sămânță se aplică lucrările de prășit printre rânduri sau benzi pentru distrugerea scoarței și a buruienilor.

Boli și dăunători. Dintre boli amintim :

Putregaiul alb al tulpinilor cauzat de ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum* care se manifestă prin înnegrirea tulpinii la partea inferioară, acoperirea cu un mucegai cenușiu și ruperea plantelor.

Se combate prin arderea plantelor bolnave, dacă acestea se pot izola, rotații raționale fără plante care sînt atacate de aceeași boală (floarea-soarelui, tutun, fasole etc.).

Mana cînepii este cauzată de ciuperca *Pseudoperonospora cannabina* care se manifestă prin apariția de pete galbene pe fața superioară a frunzelor, puf alb pe cea inferioară și uscarea lor.

Dintre dăunătorii mai cunoscuți amintim :

Puricele cînepii (*Psylliodes attenuata*) produce pagube la culturile semănate tîrziu, în primăverile secetoase. Se combate prin aplicarea unei agrotehnici raționale, semănatul la timp, folosirea de îngrășăminte pentru dezvoltarea rapidă a plantelor în primăvară, tratarea culturilor atacate cu insecticidele corespunzătoare.

Sfredelitorul porumbului (*Pyrausta nubilalis*) sfredelește și plantele de cînepă care se frîng, și **buha semănăturilor** (*Agrotis segetum*) care sub formă de larvă distruge plantele tinere. Acești dăunători se combat în primul rînd prin cultivarea cînepii pe tarlale unde nu s-a semnalat atacul lor asupra altor plante din asolament.

Recoltarea. La cînepa pentru fibre, recoltarea întregului lan se face după ce plantele bărbățești atinse cu bățul își scutură polenul. Lucrarea se face prin retezarea cît mai de jos a plantelor cu secera sau cu secerătoarea.

450 La cînepa pentru producția mixtă (semințe și fibre) și cea pentru sămânță, recoltarea se face separat: plantele masculine se recoltează la scuturarea polenului, iar cele femele atunci cînd semințele din zona mijlocie a inflorescenței au ajuns la maturitate.

Cînepa recoltată pentru fibre se usucă cîteva zile pe cîmp, întorcîndu-se pe o parte și alta, se scutură după aceea frunzele și se leagă în snopi de circa 15 cm diametru, care se așază în glugi, unde se continuă uscarea.

Topitoriile primesc cânepa luând ca principal criteriu lungimea tulpinilor, după standardele de stat.

Plantele femeiești recoltate separat se leagă în snopi mici, se așază în glugi pentru uscarea, apoi se treieră manual sau mecanic. Sămînța obținută se vîntură și se așază după aceea în straturi subțiri, unde se lopătează pînă ce conținutul în apă scade sub 10%.

Producția. La plantele masculine, proporția de fibre față de întreaga recoltă de tulpini este de 20—22%, iar la cele femele de 14—18%. Cânepa semănată pentru fuior, la care plantele bărbătești se recoltează concomitent cu cele femeiești, dă o recoltă de tulpini de 5 000—7 000 kg/ha și mai mult, iar cultura mixtă dă o recoltă de circa 3 000—3 500 kg/ha tulpini și 300—400 kg/ha sămînță. La cânepa pentru sămînță se poate obține o producție de semințe mai mare.

PLANTELE RĂDĂCINOASE ȘI CU TUBERCULI

La această grupă de plante, principalele produse care se folosesc de om sînt rădăcinile și tuberculi. Cele mai importante plante din această grupă sînt sfecla-de-zahăr și cartoful.

1. Sfecla-de-zahăr (*Beta vulgaris*)

Importanța culturii. Sfecla-de-zahăr servește în primul rînd ca materie primă pentru fabricarea zahărului, iar produsele secundare ale culturii (frunze, colete etc.) sau cele rezultate de la procesul de fabricare a zahărului (borhot, melasă etc.) sau rădăcinile direct scoase din cîmp servesc pentru hrănirea animalelor. În țara noastră, suprafața cultivată în ultimii ani cu sfeclă-de-zahăr a ajuns la circa 180 000 ha anual.

Caractere botanice și biologice. Sfecla este o plantă bienală. În primul an se dezvoltă o rădăcină pivotantă îngroșată mult în partea superioară și bogată în zahăr. În al doilea an, din partea superioară a rădăcinii, numită colet, se dezvoltă tulpini care produc flori și fructe concrescute numite glomerule. O glomerulă conține 2—6 fructe simple numite nucule. În primul an putem obține fie rădăcini pentru extragerea zahărului, fie butași din care, plantați în al doilea an, putem obține plante semincere (vezi planșa X).

Rădăcina sfeclei se compune din cap, gît, corpul rădăcinii și coada sfeclei (fig. 179).

Capul sau epicotilul apare deasupra solului, conține zahăr puțin și se taie la recoltat. Pe cap se formează în spirală frunzele și mugurii din care în anul următor apar tulpinile florifere.

Gîtul sau hipocotilul cuprinde zona dintre ultima frunză pînă la prima rădăcină laterală.

Rădăcina propriu-zisă sau corpul rădăcinii se dezvoltă în sol avînd forme diferite: conică, alungită pînă la conică, ovală. Pe rădăcină sînt încrețituri transversale, care indică un conținut ridicat de zahăr. Din ea pornesc numeroase rădăcini laterale subțiri. Rădăcina sfeclei-de-zahăr conține în medie

75% apă și 25% substanță uscată, din care pînă la 20% reprezintă zahăr, 1% substanțe azotate, 0,7% cenușă și 3,3% celuloză și alte substanțe neazotate.

Semințele germinează la 4—5°C; temperatura de —3, —4°C distruge plantele tinere aflate în faza de cotiledoane, iar la —1, —2°C sînt distruse rădăcinile scoase din pămînt.

Sistematica și soiuri. *Beta vulgaris* face parte din familia *Chenopodiaceae*, are mai multe forme perene și anuale, unele cultivate, altele sălbatice. Sfecla-de-zahăr cultivată face parte din ssp. *altissima*.

În țara noastră se cultivă următoarele soiuri de sfeclă-de-zahăr:

Louvin 532 este un soi productiv, conține peste 17% zahăr și este raionat în vestul țării, regiunile Hunedoara și Maramureș.

Cîmpia Turzii 34 este un soi productiv și se cultivă în Transilvania.

Bod 165 este, de asemenea, un soi productiv, are un procent ridicat de zahăr. Se cultivă în Muntenia, Oltenia, Moldova și Dobrogea.

Dintre soiurile poliploide create în țara noastră și raionate menționăm: *R. Poli 1*, *R. Poli 7*.

Cerințele față de climă și sol. Sfecla-de-zahăr cere în general un climat destul de cald, suficient de umed, cu multă lumină, cu precipitații de circa 400 mm în cursul vegetației, bine repartizate, în special în cursul lunilor iulie și august.

Cele mai bune soluri sînt cele cu textura mijlocie spre ușoară, permeabile, fertile, cu reacție neutră sau slab alcalină. Zonele de cultură a sfeclei-de-zahăr în țara noastră se văd în figura 180.

Locul în asolament. Sfecla dă rezultate bune după cereale de toamnă, porumb, cartofi, plante anuale de nutreț și cereale de primăvară. Nu este bine să revină pe aceeași solă decît după patru ani și să nu urmeze după crucifere, ovăz, in, cînepă, floarea-soarelui, dughie, iarbă-de-Sudan, sorg.

După sfeclă se pot semăna porumb, cartofi, plante anuale de nutreț, leguminoase pentru boabe, cereale de primăvară și chiar cereale de toamnă.

Lucrările solului încep în vară sau toamnă prin aplicarea sistemului lucrărilor de bază în care arătura se execută la 25—30 cm. În primăvară, solul se



Fig. 179. Rădăcina tubrizată a sfeclei:

a — cap (epicotil); b — gtt (hipocotil); c — corpul sau rădăcina propriu-zisă; d — coada rădăcinii.

lucrează pînă la semănat cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cu cultivatorul pentru distrugerea scoarței, afînarea și mărunțirea solului și pregătirea stratului germinativ. Mai detaliat aceste lucrări au fost arătate în partea a doua.

Sistemul de îngrășare. Ținînd seama de elementele nutritive necesare sfeclei-de-zahăr, principalele îngrășăminte sînt gunoiul de grajd, precum și îngrășă-

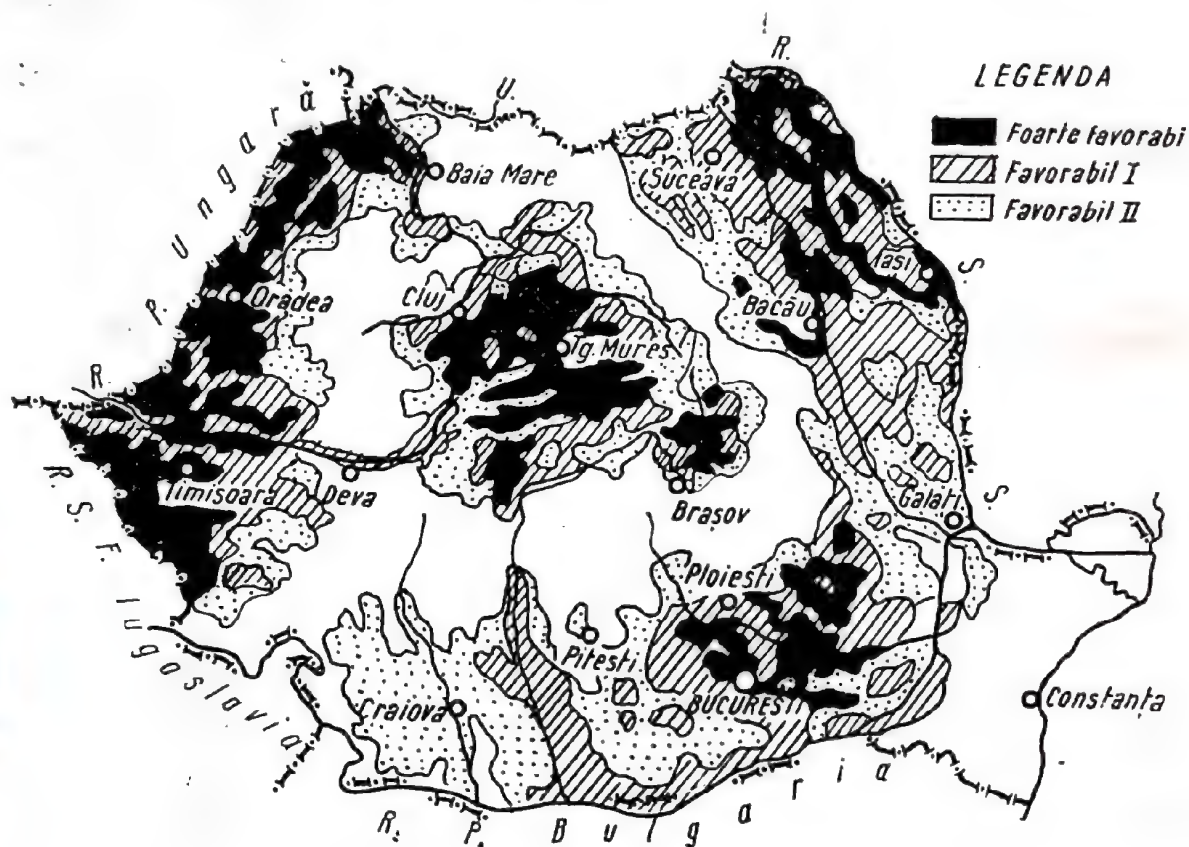


Fig. 180. Zonele de cultură a sfeclei-de-zahăr în Republica Socialistă România (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

mintele chimice azotate și fosfatice [15]. Pe cernoziomuri gunoiul de grajd în doze moderate aduce importante sporuri de recoltă (tabelul 106).

Îngrășămintele minerale, de asemenea, au un efect pozitiv asupra producției de sfecă-de-zahăr pe cernoziomuri (tabelul 107).

Cele mai economice sînt dozele moderate de îngrășăminte cu azot și fosfor, deoarece se realizează cele mai mari sporuri de recoltă la 1 kg substanță activă.

454 Îngrășămintele cu potasiu nu aduc spor de recoltă.

Prin folosirea îngrășămintelor lichide cu azot la aceeași cantitate de substanță activă se obține pe cernoziomuri același spor de recoltă ca și prin folosirea azotatului de amoniu.

În Cîmpia Transilvaniei, pe cernoziomurile levigate de la Cean, precum și pe cernoziomul freatic umed de la Lovrin-Banat, dozele moderate de azot și

Tabelul 106

Eficacitatea gunoiului de grajd asupra producției de sfeclă (rădăcini)
pe cernoziom ciocolatiu freatic umed de la Lovrin și cernoziom mediu levigat
de la Fundulea (1962—1963)

Gunoi de grajd t/ha	Producția de rădăcini						
	Lovrin, reg. Banat, cernoziom ciocolatiu freatic umed				Fundulea, reg. București, cernoziom mediu levigat		
	kg/ha	Diferența		Spor la 1 t gunoi	kg/ha	Diferența	
		kg/ha	%			kg/ha	%
Neîngrășat	30 080	—	—	—	24 000	—	—
20 t/ha	35 540	5 460	18	273	33 200	9 200	39
30 t/ha	34 460	4 380	15	166	—	—	—
40 t/ha	37 700	7 620	25	190	35 440	11 440	48

Tabelul 107

Influența îngrășămintelor minerale la sfecla-de-zahăr —
pe cernoziomul ciocolatiu de la Ileana-Lehliu pe anii 1960—1963

Variantele	Producția de rădăcini				Producția de zahăr		
	kg/ha	Diferența		Spor la 1 kg subst. activă	kg/ha	Diferența	
		kg/ha	%			kg/ha	%
Neîngrășat	24 855	—	—	—	4 392	—	—
N ₄₈ P ₃₂	32 366	7 513	30	94	6 189	1 796	40
N ₉₆ P ₆₄	35 701	10 848	43	67	6 619	2 217	50
N ₉₆ P ₆₄ K ₈₀	35 144	10 291	41	42	6 763	2 371	54

fosfor au cea mai mare eficacitate, fără ca să se înrăutățească procesul tehnologic în obținerea zahărului (tabelul 108).

Tabelul 108

Eficacitatea îngrășămintelor chimice asupra producției sfeclei-de-zahăr
pe cernoziomul levigat de la Cean, reg. Cluj (media pe doi ani)

Variantele	Producția de rădăcini			Producția de zahăr			Spor de răd. la 1 kg substanță activă
	kg/ha	%	Dif. kg/ha	kg/ha	%	Dif. kg/ha	
Neîngrășat	26 710	100	—	5 190	100	—	—
N ₆₀	28 620	107	1 910	5 530	107	340	32
N ₆₀ P ₄₀	35 580	133	8 870	7 100	137	1 910	80
N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	35 920	134	9 210	7 300	141	2 110	57

455

Eficacitatea ridicată a îngrășămintelor minerale s-a dovedit și pe solul brun-roșcat de pădure și cenușiu de pădure (tabelul 109).

Tabelul 109

Eficacitatea îngrășămintelor minerale la sfecla-de-zahăr
pe solul cenușiu de pădure de la stațiunea Suceava (date pe doi ani)

Variantele	Producția de rădăcini			Producția de zahăr			Spor rădă- cini la 1 kg subst. ac- tivă
	kg/ha	%	Dif. kg/ha	kg/ha	%	Dif. kg/ha	
Neîngrășat	18 010	100	—	3 330	100	—	—
N ₆₀	20 990	117	2 980	3 860	116	530	50
N ₆₀ P ₄₀	29 350	163	11 340	6 130	184	2 800	113
N ₆₀ P ₄₀ K ₈₀	30 900	171	12 890	6 250	187	2 910	80

Îngrășămintele organice constituie și în zona de pădure un factor foarte im-
portant de sporire a recoltelor de sfeclă (tabelul 110).

Tabelul 110

Eficiența gunoiului de grajd aplicat singur
și împreună cu îngrășămintele minerale la sfecla-de-zahăr
la Brașov (1961—1962)

Variantele	Producția de rădăcini			Producția de zahăr		
	kg/ha	%	Dif. kg/ha	kg/ha	%	Dif. kg/ha
Neîngrășat Mt.	21 200	100	—	4 300	100	—
20 t/ha gunoi	27 170	128	5 970	5 570	129	1 270
30 t/ha gunoi	28 520	134	7 320	5 850	136	1 550
20 t/ha gunoi + N ₁₀₀ P ₇₀ K ₈₀	29 400	139	8 200	5 900	138	1 620
30 t/ha gunoi + N ₁₀₀ P ₇₀ K ₈₀	29 321	138	8 120	5 820	135	1 520

În etapa actuală este mai rațional ca îngrășămintele chimice (în doze mode-
rate) să se folosească separat de cele organice (în doze moderate), deoarece
sporurile de recoltă însumate depășesc sporul realizat atunci când se dau
împreună.

Sintetizînd rezultatele obținute pînă în prezent în țara noastră rezultă că
pentru îngrășarea sfeclei-de-zahăr se recomandă [15] :

a) folosirea gunoiului de grajd în doze de 20 t/ha pe cernoziomuri și
25—30 t/ha pe solurile de pădure din regiunile mai umede ;

456 b) îngrășămintele chimice azotate și fosfatice trebuie folosite împreună,
astfel :

150 kg/ha azotat de amoniu plus 200 kg/ha superfosfat pe cernoziomurile
sudice ;

150—200 kg/ha azotat de amoniu plus 200 kg/ha superfosfat pe solurile
brune-roșcate de pădure ;

150—200 kg/ha azotat de amoniu plus 200—300 kg/ha superfosfat pe cernoziomurile din vest, din Moldova (inclusiv solurile cenușii de pădure din Moldova) și Cîmpia Transilvaniei ;

200—300 kg/ha azotat de amoniu plus 300—400 kg/ha superfosfat pe solurile de luncă cu apa freatică aproape de suprafață.

Pe solurile podzolice, pe lângă îngrășămintele organice și minerale cu azot și fosfor, sînt necesare în cadrul asolamentelor cu sfeclă amendamente cu calciu pentru corectarea acidității.

Gunoii de grajd, superfosfatul și amendamentele cu calciu se dau sub arătura de bază. Azotatul de amoniu pe cernoziomuri se poate da primăvara înainte de semănat, sub grapa cu discuri, iar în regiunile mai umede jumătate înainte de semănat și jumătate în timpul vegetației, după rărit, cu ajutorul cultivatorului hrănitor.

Pregătirea seminței și semănatul. Materialul pentru semănat trebuie să fie format din glomerule grele, mari, să aibă puritatea de 97—98% și facultatea germinativă de peste 80%. Dacă este posibil, la semănat se recomandă să se folosească semințe monogerme sau segmentate în mod mecanic, pentru a economisi sămînța și a ușura răritul.

Pentru a evita sau reduce putrezirea germenilor și a plantelor tinere de sfeclă cauzată de o serie de ciuperci din genul *Pythium*, sămînța se tratează cu Criptodin în uscat — 2 kg/t.

Temperatura minimă de germinat la sfeclă fiind de 4—5°C, semănatul se poate face în epoca întîi, în prima jumătate a lunii martie.

Cantitatea de sămînță la ha este de 25—30 kg : limita maximă se folosește în cîmpia Dunării, iar limita minimă în restul regiunilor de cultură a sfecele. Pentru semănat se poate folosi mașina SU-29, semănătoarea Saxonia, semănătoarea purtată SON-2,8, semănătoarea 3 SPC-3 pentru semințe segmentate și semănătoarea SPC-6.

Distanța între rînduri este de 45—50 cm, iar între plante pe rînd de 20—25 cm, astfel încît să se asigure între 100 și 125 mii plante la ha. Se preferă distanțele mai mari între rînduri, de 50 cm și chiar mai mult.

Adîncimea de semănat este de 3—4 cm (fig. 181).

Lucrările de întreținere a culturii. După semănat se tăvăluște cu tăvălugul neted urmat de o grapă ușoară sau cu tăvălugul inelar. La cîteva zile, dacă solul prinde crustă, se trece cu grapa stelată sau cu sapa rotativă.

O mare importanță pentru producția de sfeclă o au prașilele. Prima prașilă se face la 4—5 cm imediat ce se văd bine rîndurile.

La apariția celei de-a doua pereche de frunze adevărate se execută buchetatul, apoi răritul, lăsînd o plantă la cuib. Îndată după rărit se face prașila a doua la 7—8 cm adîncime, iar la circa 2—3 săptămîni se execută prașila a treia la 8—10 cm adîncime, care trebuie terminată pînă la încheierea rîndurilor. Următoarele două prașile se fac la 5—7 cm, după ce plantele încep să-și lepede din frunze și „rîndurile se deschid“.

Prașilele printre rînduri se execută mecanic, iar pe rînduri manual. Buruienile apărute după încheierea intervalelor dintre rînduri se plivesc manual.

Cultura sfecei în condiții de irigare. În condiții de irigare sfecla-de-zahăr trebuie să aibă o densitate mai mică decât cultura neirigată. La terminarea lucrărilor de întreținere este necesar să se asigure peste 80 000 plante, pentru ca la recoltat să rămână circa 80 000 plante la ha.

În condiții de irigare, sfecla poate asigura sporuri mari de recoltă, care variază între 30% și 100% față de cultura neirigată [15].

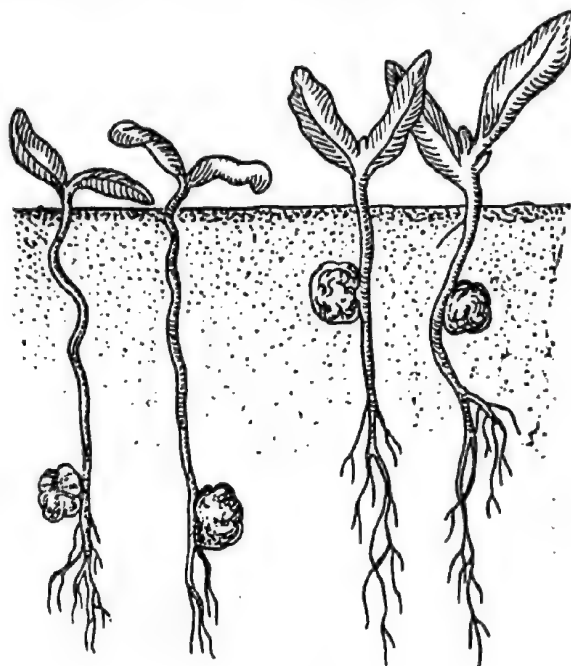


Fig. 181. Influența adâncimii de semănat asupra plantelor tinere de sfeclă.

La irigarea prin brazde, în stepă se pot folosi 4 000—5 000 m³ apă la ha, cu circa 6 udări în iulie și august și uneori chiar în lunile iunie și septembrie.

În silvostepă se dau 3 000—4 000 m³ apă la ha cu circa 5 udări în aceeași perioadă ca și în stepă, iar în subzona stejarului din câmpie 2 000—3 000 m³ apă la ha cu circa 4 udări în iulie și august. La irigarea prin aspersiune, norma de udare este de circa 400 m³ apă la ha, față de circa 700 m³ apă la ha prin brazde, dându-se în plus 1—2 udări.

Îngrășămintele aduc la cultura irigată sporuri importante de recoltă. Cele mai economice s-au dovedit dozele de: N₉₆ sau N₉₆P₆₄ kg/ha (tabelul 111).

Boli și dăunători. Principalele boli ale sfecei-de-zahăr sînt următoarele:

Virozele care apar pe masa foliară și se manifestă prin *mozaicul* și *încetirea frunzelor*. Combaterea lor se face prin distrugerea păduchilor de frunze care trec de la o plantă la alta și poartă infecția, folosirea seminței provenită numai de la plantele de seminceri sănătoase, revenirea sfecei pe același teren după 4—5 ani, arături adînci, izolarea culturilor de seminceri atacate de culturile pentru rădăcini printr-un spațiu de 500—1 000 m.

Cercosporioza sfecei produsă de *Cercospora beticola* cauzează pagube importante culturilor și se manifestă prin apariția de pete aproape rotunde, brune-cenușii la mijloc, cu contur roșu intens pe frunze. Cînd atacul este puternic frunzele se usucă, iar plantele formează o rădăcină mică cu un conținut redus de zahăr.

Tabelul 111

Eficacitatea îngrășămintelor în condiții de irigare la 80% apă
din capacitatea de cîmp asupra producției sfeclei-de-zahăr
la Fundulea și Dohangia (1962—1963)

Variantele	Fundulea — cernoziom levigat				Dohangia — lăcoviște drenată			
	Prod. de rădăcini		Prod. de zahăr		Prod. de rădăcini		Prod. de zahăr	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Neîngrășat	48 032	100	7 841	100	49 450	100	9 001	100
N ₉₆	63 234	131	8 450	108	57 663	117	10 568	117
N ₁₀₂	65 837	137	7 874	100	61 569	125	10 655	118
N ₉₆ P ₆₄	—	—	—	—	60 360	122	10 685	119
P ₉₆	55 668	115	9 243	117	—	—	—	—
N ₁₀₂ P ₉₆	62 333	129	10 567	132	—	—	—	—
N ₁₀₂ P ₁₂₈	—	—	—	—	63 091	127	10 884	121
N ₁₀₂ P ₉₆ K ₈₀	64 867	135	9 454	120	—	—	—	—

Combaterea se face prin stropiri cu zeamă bordeleză 0,75%, Zineb 0,3%, Maneb 80 — 0,2%, Oxiclorură de cupru 50 — 0,5%, Brestan 0,2%, strîngerea și însilozarea tuturor frunzelor de toamnă provenite de la culturile atacate, arături adînci de toamnă etc. În același mod (fără Brestan) se combate și mana sfeclei.

Gomoza bacilară provocată de *Baccillus betae* produce pagube mari în anii secetoși și pe solurile sărace în bor. Boala se manifestă pregnant pe rădăcină care devine la început moale, apoi se zbîrcește și se lignifică, miezul se înne-grește și formează caverne pline cu un mucilagiu albicios cu miros neplăcut.

Combaterea bolii se face prin îngrășăminte cu bor (Borax în doză de 20—30 kg/ha), smulgerea și arderea plantelor bolnave (care au frunzele galbene în iulie, august și se usucă), evitarea cultivării sfeclei pe solurile bogate în calciu.

Putregaiul inimii sfeclei-de-zahăr este cauzat de ciuperca *Phoma betae* (forma conidiană a ciupercii *Pleospora betae*) și se întîlnește mai ales pe solurile bogate în calciu, sărace în bor, în anii cu perioade de secetă accentuată urmată de ploi. Sînt atacate plantele mici, la colet și rădăcină, apoi frunzele tinere centrale care se usucă, precum și coletul și inima sfeclei care se înne-grește.

De asemenea, sînt atacate ramurile florale și glomerulele prin care se trans-mite boala. Metodele de combatere constau în tratarea semințelor înainte de semănat cu formalină 1/400 timp de 15 minute sau prăfuirea lor cu Cripto-din — 2 kg/t sau Abavit — 4 kg/t.

Sfecla este atacată de următorii dăunători :

Molia sfeclei (*Phthorimaea ocellatella*) atacă sub formă de larvă frunzele în care sapă galerii, frunzele se răsucesc, se înne-gresc și pier. Omizile pot ataca și coletul cu ramurile florifere. Combaterea se face prin două tratamente la interval de 4—5 săptămîni, cu Duplitox 3+5 — 25—35 kg/ha, Heclotox 30% — 25—35 kg/ha.

Gărgărița cenușie a sfeclei (*Bothynoderes punctiventris*) distruge ca adult plantele tinere retezîndu-le, în iulie depune ouăle iar larvele atacă rădăcinile

de sfeclă care ramifică și se opresc în creștere. Combaterea se face, ca și pentru rățișoara sfeclei (*Tanymecus palliatus*), prin tratarea de două ori în perioada răsăririi cu Aldrin 20% — 20 kg/ha, Duplitox 3+5 — 30 kg/ha sau Heclotox 3 — 30 kg/ha și înconjurarea suprafețelor atacate cu un șanț de baraj tratat, de asemenea, cu insecticide.

Gîndacul țestos (*Cassida nebulosa*) consumă ca adult și larvă frunzele de sfeclă și se combate prin tratarea culturilor cu insecticidele arătate și arături adînci de toamnă.

Gîndacul negru al sfeclei (*Blitophaga opaca* și *B. undata*) atacă sub formă de larvă și adult frunzele de sfeclă și se combate prin semănatul de timpuriu, prașile mai dese și tratarea culturilor prin stropiri cu Ekatox 50, Wofatox sau Nourythion — 0,06%.

Ploșnița frunzei de sfeclă (*Piesma quadrata*) atacă ca adult frunzele pe care le înțeapă și le sugă. Frunzele ulterior se usucă, iar dacă atacul este puternic plantele stagnează în creștere. Se combate prin tratamente cu insecticide.

Viermele sfeclei (*Heterodera schachtii*) este mai răspîndit în Transilvania pe solurile acide. Larvele atacă rădăcinile (perii absorbanti), frunzele se pălesc, rădăcinile rămîn mici și cu un conținut redus de zahăr. Se combate prin rotația sfeclei cu alte plante care nu sînt atacate de acest dăunător. Viermii-sîrmă se combat preventiv prin tratarea semințelor cu Aldrin 20 sau Dieldrin — 5 kg/t.

Recoltarea sfeclei se face la maturitatea tehnică, adică atunci cînd rădăcinile au cel mai mare conținut de zahăr și coeficient de puritate (83—85% zahăr din substanța uscată a sucului). Acest moment se stabilește cel mai bine pe baza analizelor de laborator.

Metodele de recoltare sînt : a) cu unelte de mîină ; b) cu plugul ; c) cu ajutorul combinei de sfeclă.

Coletul cu frunzele se taie și se înlătură vîrfurile cozii.

Sfecla se sortează după aceea în două categorii : a) sfecla sănătoasă, fără tăieturi sau răni, neramificată, cu cel puțin 100 g greutate ; b) restul sfeclelor care se trimit imediat la fabrică.

Prima categorie se transportă și se păstrează o perioadă oarecare în silozuri acoperite cu circa 10 cm pămînt, afară de partea superioară care se acoperă cu paie, coceni, frunze, rogojini etc.

Nici în silozuri însă și nici în cîmp după recoltat sfecla nu trebuie să stea prea mult timp.

Producția medie la ha ce se poate obține variază între 15 000 și 30 000 kg și chiar mai mult în raport cu condițiile naturale și nivelul măsurilor agrotehnice. La cultura irigată se pot obține 50 000—60 000 kg/ha și chiar mai mult.

2. Cartoful (*Solanum tuberosum*)

Importanța culturii. Cartoful este una dintre cele mai importante plante de cultură, prin faptul că are multiple întrebuințări și dă producții mari la unitatea de suprafață, folosindu-se atît în hrana oamenilor și animalelor (porci

și vaci de lapte) cât și în industrie pentru obținerea amidonului, dextrinei, glucozei, spiritului etc.

„A cultiva cartof” — spunea Prianișnikov — înseamnă a obține 3 spice acolo unde înainte se obținea numai unul”.

Pe glob se cultivă anual peste 26 milioane ha (peste 80% în Europa), iar în țara noastră peste 250 000 ha cu cartofi.

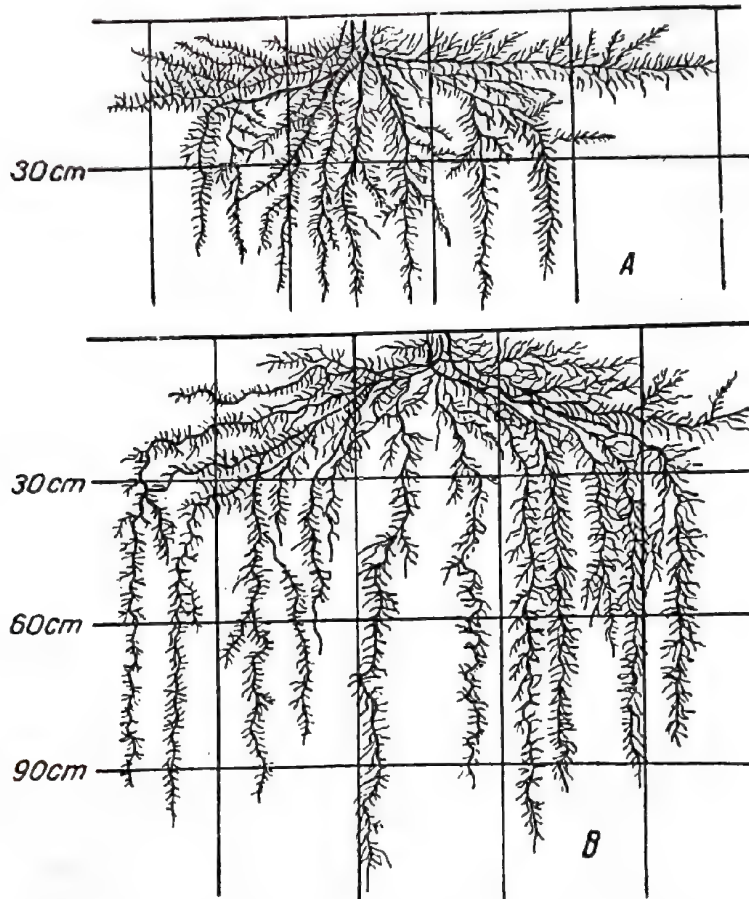


Fig. 182. Sistemul radicular la cartof (după Weaver):
A — rădăcină dezvoltată în condiții puțin favorabile de umiditate; B — rădăcină dezvoltată în condiții favorabile de umiditate (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

Caractere botanice și biologice. Cartoful are sistemul radicular fasciculat, răspândit în special în stratul de sol pînă la circa 30—50 cm adîncime, în raport cu textura solului, umiditatea etc. (fig. 182).

Tulpina este succulentă, ierboasă, la o tufă de cartofi, formîndu-se mai multe tulpini numite vreji.

Părțile subterane ale tulpinilor formează la subsuoara frunzelor lăstari orizontali, numiți stoloni, iar pe stoloni se formează tuberculi (fig. 183).

Pe tuberculi sînt ochi, ca niște mici adîncituri în coajă, în fundul cărora se află, de regulă, cîte 3 muguri radiculari. Tuberculii au formă diferită: rotundă, ovală, alungită (fig. 184, I).

Ei conțin în medie 75% apă și 25% substanță uscată, din care circa 22% amidon, 2% proteine, 0,3% zahăr, 1% cenușă (substanțe minerale), 0,7% celuloză, 0,15% grăsimi, vitamina C, alcaloidul solanina (mai mult sub coajă).

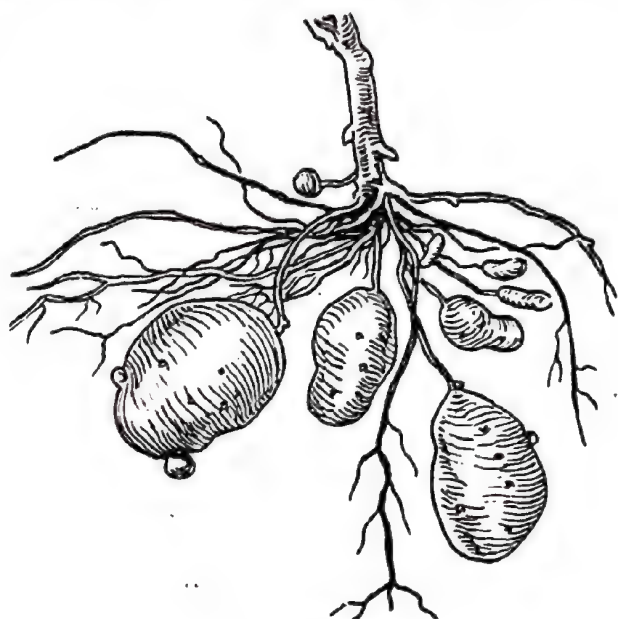


Fig. 183. Partea subterană a unei plante de cartof (rădăcină, tulpină, stoloni, tuberculi) (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

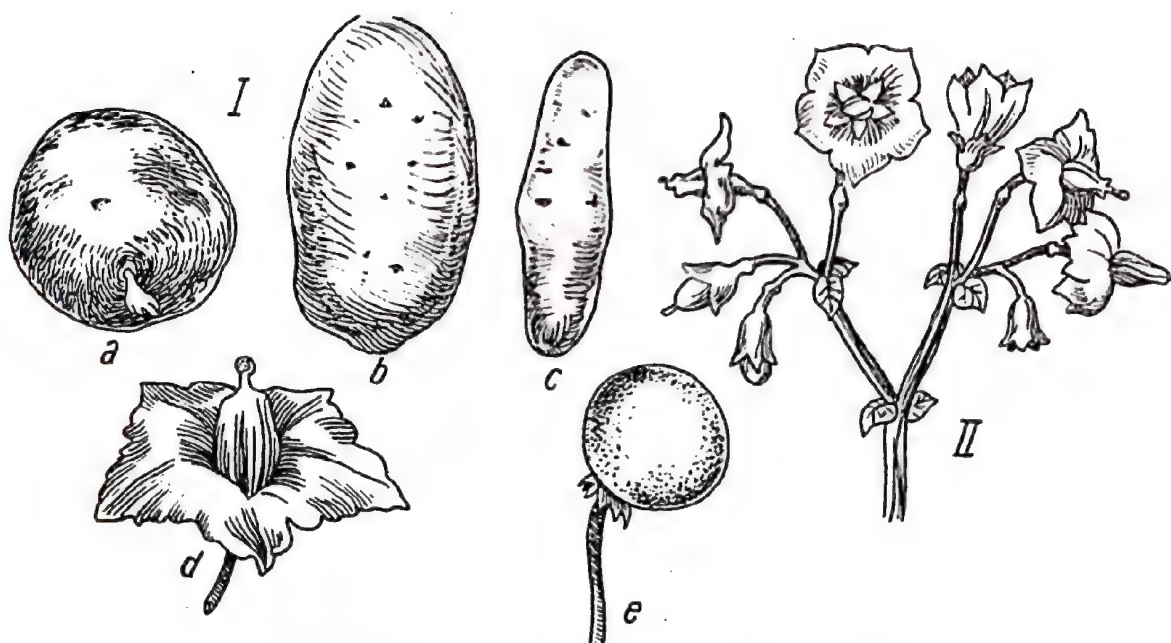


Fig. 184. I — Forme de tuberculi de cartofi:

a — rotundă; b — ovală; c — alungită; d — floarea; e — fruct de cartof.

II — Inflorescență de cartof.

462

Cartoful este sensibil la temperaturi scăzute, tuberculii și vrejii degeră la $-1, -2^{\circ}$, iar la $29-30^{\circ}\text{C}$ creșterea se întrerupe complet.

Sistematica și soiuri. Specia *Solanum tuberosum* (fam. *Solanaceae*, genul *Solanum*) este polimorfă, cuprinzând peste 2 000 de soiuri cultivate, clasificate

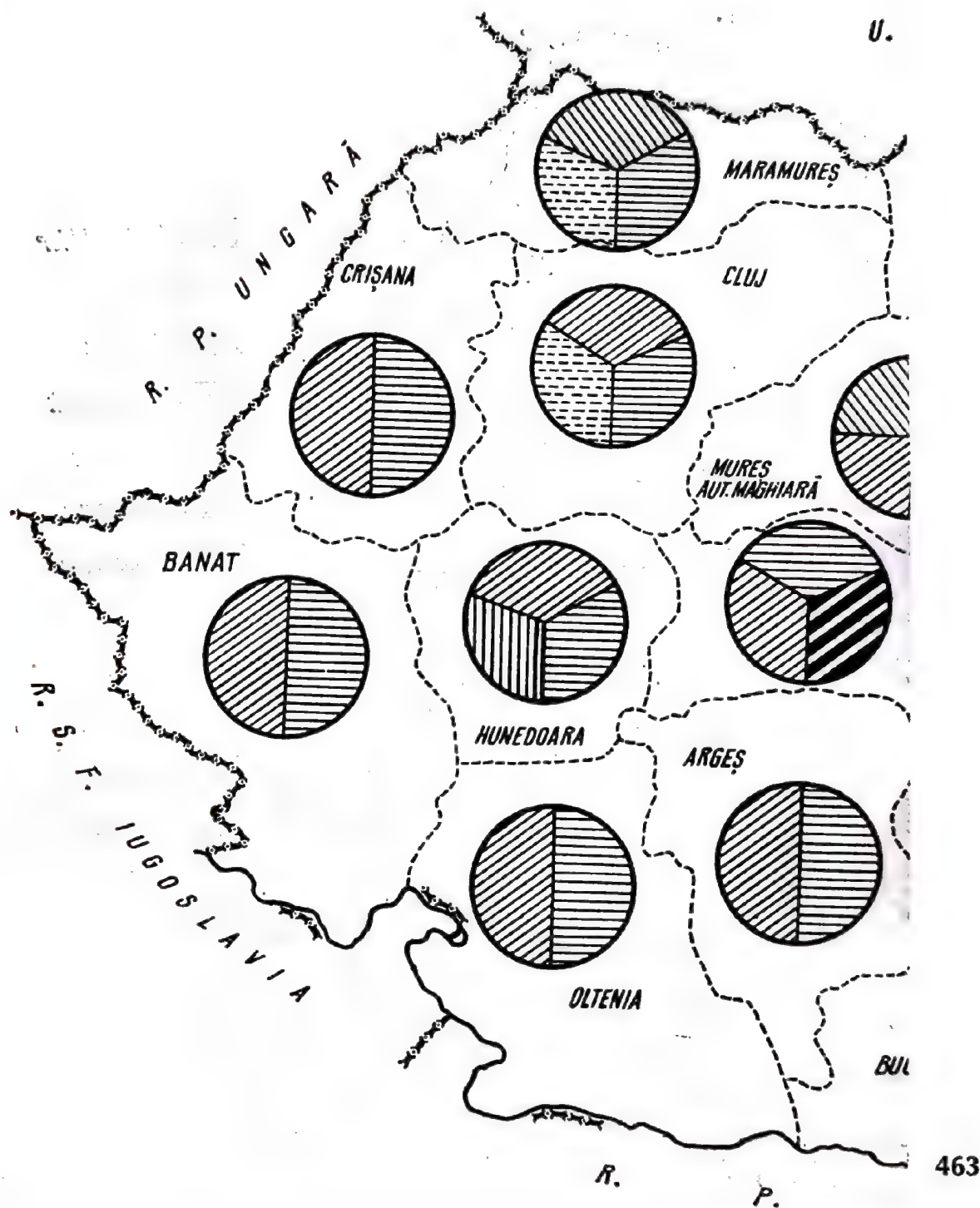


Fig. 186 Raionarea solurilor de cartofi semitardivi și tardivi pe ț

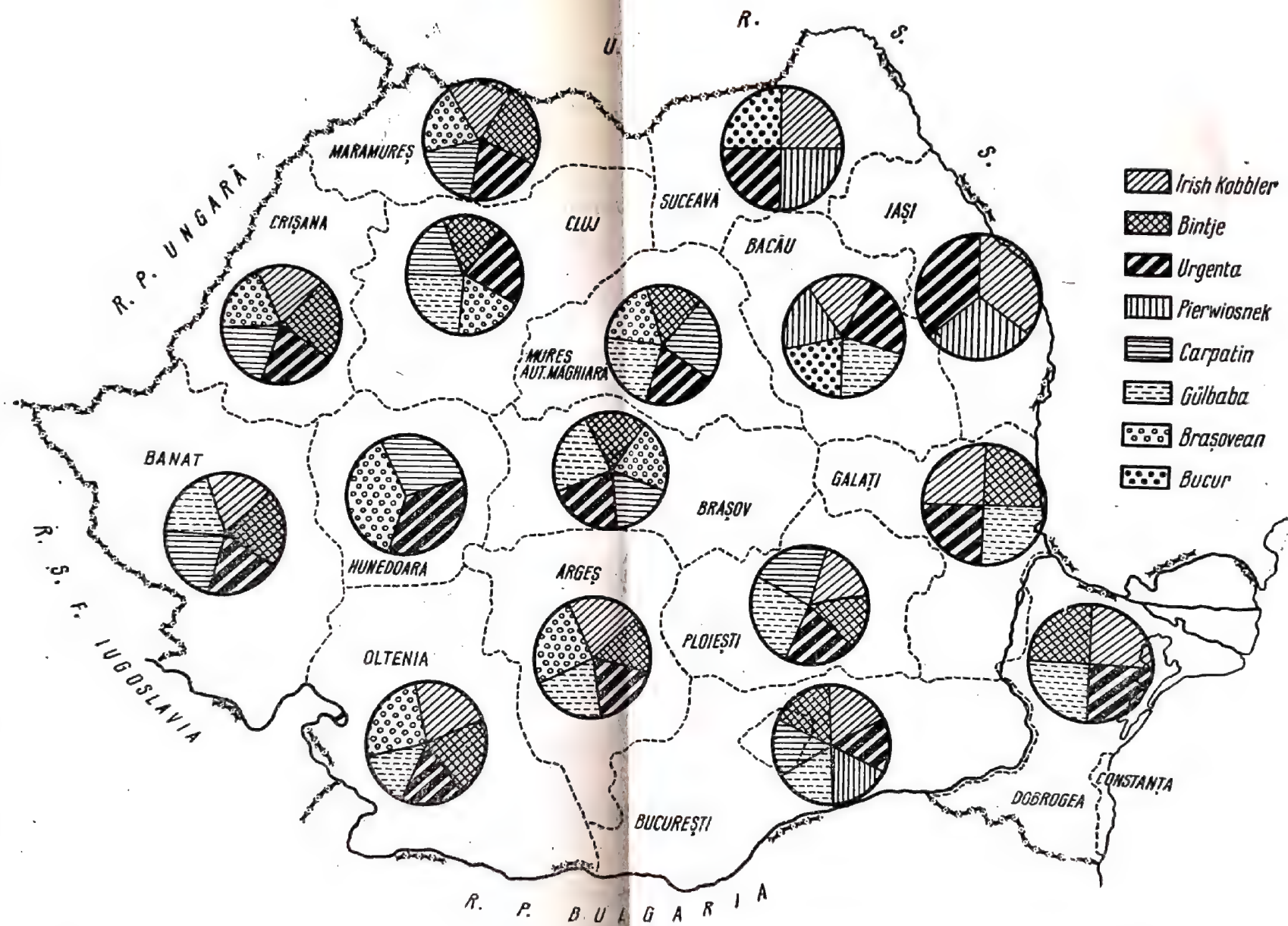


Fig. 185. Raionarea soiurilor de cartofi timpurii şi semitimpurii pe teritoriul Republicii Socialiste România (după C.S.A.).

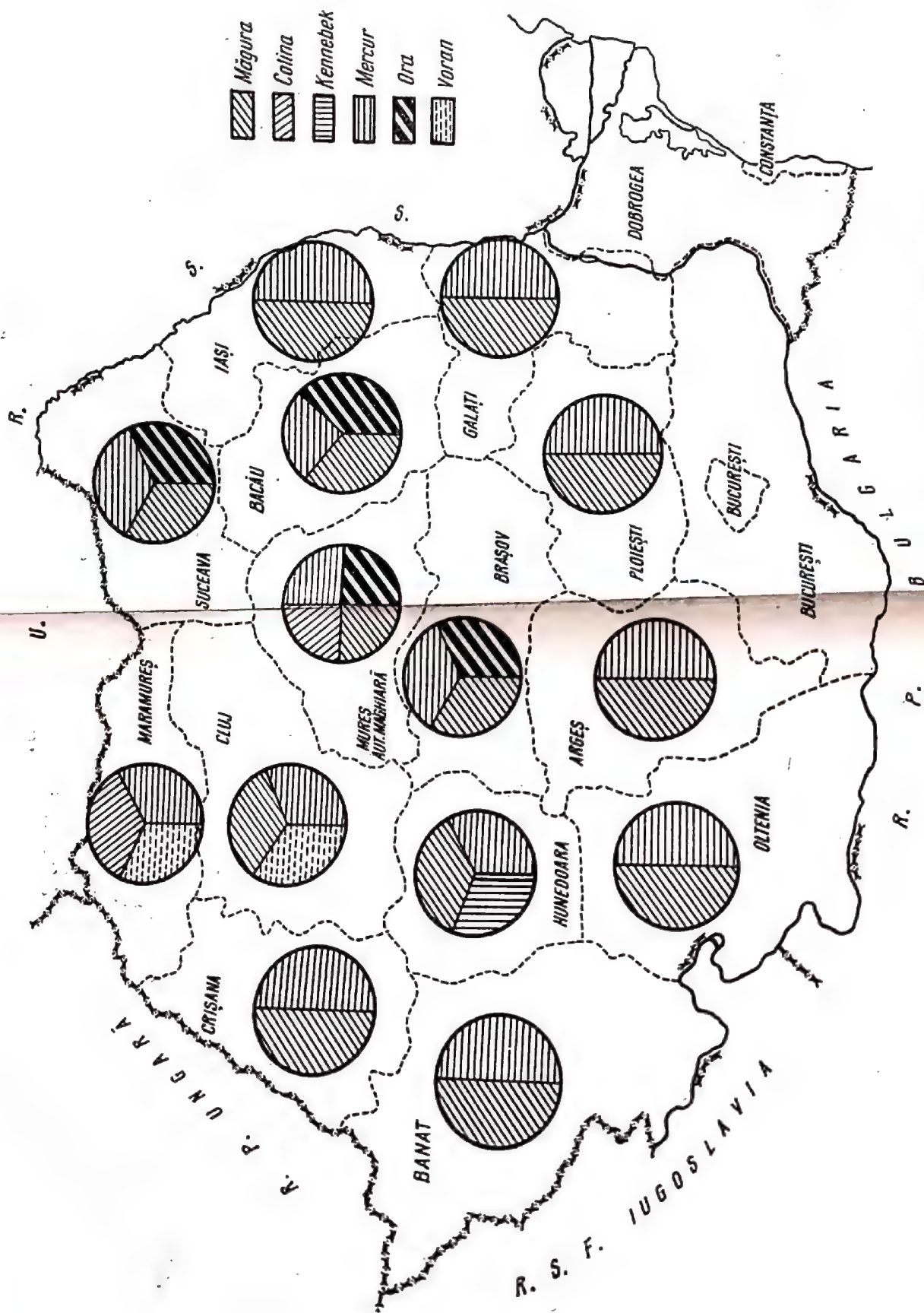


Fig. 186 Raionarea soiurilor de cartofi semitardivi și tardivi pe teritoriul Republicii Socialiste România (după C.S.A.).

în : soiuri timpurii, cu pînă la 90 de zile perioada de vegetație, soiuri semi-timpurii, cu 90—105 zile, soiuri semitîrzii, cu 105—120 de zile și soiuri tardive cu peste 120 de zile perioada de vegetație.

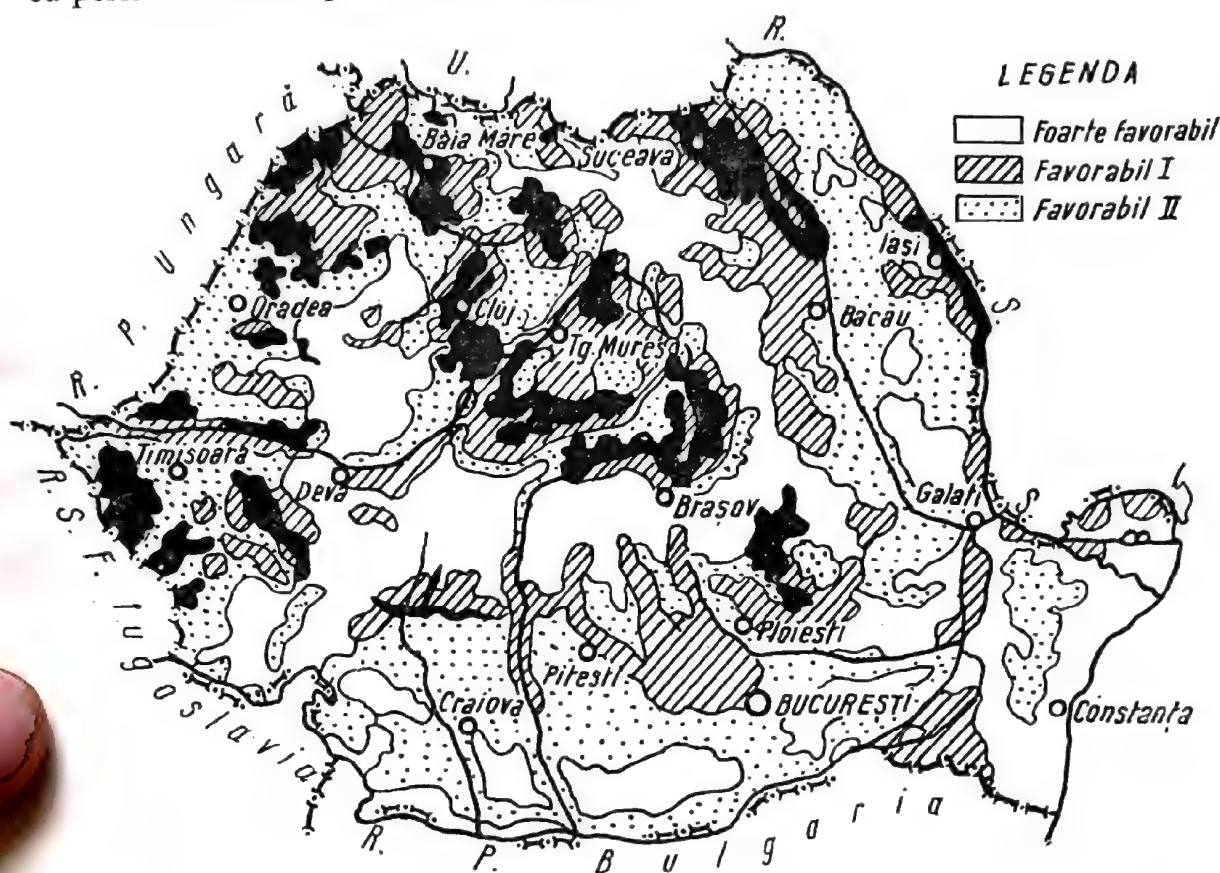


Fig. 187. Harta zonelor ecologice de cultură a cartofului (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

Soiurile de cartofi pentru masă trebuie să aibă ochi cît mai puțini, așezați superficial, coaja subțire și netedă, să reziste la fierbere, să aibă gust plăcut, raportul dintre proteine și amidon de 1/12—1/16 și multă vitamină C ; soiurile de nutreț trebuie să aibă un procent ridicat de proteine și să fie productive ; soiurile industriale să conțină cît mai mult amidon și să fie cît mai productive ; soiurile cu folosință universală să posede însușiri pozitive într-o proporție armonioasă. În țara noastră sînt raionate următoarele soiuri de cartofi, ținînd seama de zona ecologică de cultură a cartofului (fig. 185 și 186).

Cerințele față de climă și sol. Cartoful dă producții bune în regiunile cu climat mai umed și relativ răcoros. Cere multă lumină pentru asimilația CO_2 și acumularea amidonului, dar fără insolație puternică.

Cele mai bune soluri sînt cele ușoare, nisipo-lutoase, luto-nisipoase, fertile, permeabile, care se încălzesc ușor. Sînt, de asemenea, foarte bune solurile de luncă cu apa freatică aproape de suprafață. Se dezvoltă cel mai bine pe soluri cu pH cuprins între 5 și 6,5.

Principalele zone de cultură a cartofului din țara noastră se arată în figura 187.

Locul în asolament. Cartoful se poate cultiva după cereale de toamnă, trifoi, leguminoase pentru boabe, plante anuale de nutreț. După cartof se pot cultiva cereale de primăvară, porumb, leguminoase pentru boabe, plante uleioase, cereale de toamnă și alte culturi.

Lucrările de pregătire a solului pentru semănat. Vara sau toamna se aplică sistemul lucrărilor de bază cu arătura adâncă între 20 și 30 cm, în funcție de tipul de sol, așa cum am arătat în cap. III din partea a doua.

În primăvară, solul se afînează energic cu grapa cu discuri sau cu cultivatorul, sau se face o nouă arătură superficială la 14—15 cm în agregat cu grapa stelată. Arătura superficială este necesară îndeosebi pe solurile brune și brune podzolite din regiunile mai umede și răcoroase.

Sistemul de îngrășare. Cele mai importante îngrășăminte pentru cartofi sînt gunoiul de grajd, azotatul de amoniu și după aceea sarea potasică.

Pe cernoziomuri, acolo unde regimul de precipitații permite cultura cartofilor, îngrășămintele chimice complete în doze moderate ($N_{48}P_{32}K_{40}$) dau sporuri însemnate și economice de recoltă. Sporurile sînt mai mari cînd îngrășămintele chimice se dau concomitent cu gunoiul de grajd (20 t/ha). Îngrășămintele fosfatice, ca și cele potasice date separat sau împreună aduc sporuri mici de recoltă.

În zona de pădure, cartoful folosește bine gunoiul de grajd pe toate tipurile de sol [3] (tabelul 112).

Tabelul 112

Influența gunoiului de grajd dat sub arătura de toamnă asupra producției de cartofi la Huedin, reg. Cluj, pe sol brun de pădure podzolit (1957—1959)

Variantele	Producția			Spor pt. o tonă gunoi în kg/tonă
	kg/ha	%	Sporul kg/ha	
Neîngrășat	12 210	100	—	—
20 t/ha gunoi	15 560	128	3 350	170
30 t/ha gunoi	16 750	137	4 540	150
40 t/ha gunoi	16 570	136	4 360	110

Pe solurile de pădure grele, luto-argiloase, gunoiul de grajd se poate da atît toamna cît și primăvara de timpuriu (tabelul 113), în timp ce pe solurile lu-

Tabelul 113

Influența gunoiului de grajd dat toamna și primăvara asupra producției de cartofi la Huedin, reg. Cluj, pe sol brun podzolit (1957—1959)

Variantele	Producția		
	kg/ha	%	Sporul kg/ha
20 t/ha gunoi dat toamna	15 560	100	—
20 t/ha gunoi dat primăvara	15 740	101	180
30 t/ha gunoi dat toamna	16 750	100	—
30 t/ha gunoi dat primăvara	16 800	100	50

Plantele rădăcinoase și cu tuberculi

toase și luto-nisipoase gunoiul de grajd este recomandabil să se dea numai toamna.

Îngrășămintele chimice se pot aplica pe solurile de pădure în mod diferențiat.

Pe solurile humico-gleice și brune de pădure podzolate atât fosforul cât și potasiul, date separat, aduc un spor mic de recoltă, în timp ce azotul (N_{60}), dat singur, aduce un spor important de recoltă. Azotul împreună cu potasiul, în doze moderate ($N_{60}K_{60}$), aduce cel mai mare spor de recoltă, în timp ce azotul împreună cu fosforul ($N_{60}P_{60}$) dă un spor ceva mai mic [3] (tabelul 114).

Tabelul 114

Influența îngrășămintelor chimice asupra producției de cartofi
pe solul humico-gleic de la stațiunea Brașov
(1960—1962)

Varianțele	Producția de tuberculi		
	kg/ha	%	Spor kg/ha
Neîngrășat	14 790	100	—
N_{60}	17 560	119	2 770
P_{40}	15 970	108	1 180
K_{60}	15 990	108	1 200
$N_{60}P_{40}$	18 250	123	3 460
$N_{60}K_{60}$	20 110	136	5 320
$P_{40}K_{60}$	17 070	115	2 280
$N_{60}P_{40}K_{60}$	19 810	134	5 020

Cînd îngrășămintele chimice se dau împreună cu cele organice, o eficacitate mai mare a celor chimice se constată în cazul cînd intervine azotul, azotul cu potasiul și în special toate cele 3 elemente (N, P, K) (tabelul 115).

Tabelul 115

Influența îngrășămintelor chimice și organice
asupra producției de cartofi la stațiunea Brașov (1961—1962)

Varianțele	Producția de tuberculi		
	kg/ha	%	Spor kg/ha
Neîngrășat	14 790	100	—
30 t/ha gunoi	22 280	151	7 990
30 t/ha gunoi + N_{60}	26 130	177	11 340
30 t/ha gunoi + P_{40}	22 140	150	7 350
30 t/ha gunoi + K_{60}	23 470	157	8 680
30 t/ha gunoi + $N_{60}P_{40}$	25 760	174	10 970
30 t/ha gunoi + $N_{60}K_{60}$	26 440	179	11 650
30 t/ha gunoi + $P_{40}K_{60}$	24 030	163	9 260
30 t/ha gunoi + $N_{60}P_{40}K_{60}$	27 460	186	12 670

465

Fosforul nu aduce nici un spor de recoltă pe agrofondul cu gunoi, iar potasiul aduce un spor mic, în timp ce azotul, azotul cu potasiul și în special toate împreună dau cel mai mare spor de recoltă. Efectul obținut cu fiecare

element dat separat și apoi însumate este aproximativ egal cu efectul obținut când se dau împreună, atât îngrășămintele minerale singure, cât și cu gunoi de grajd (tabelul 116).

Tabelul 116

Influența îngrășămintelor chimice și organice asupra producției de cartofi pe solul brun de pădure podzolit de la Huedin, reg. Cluj (1959—1960)

Variantele	Producția de tuberculi		
	kg/ha	%	Spor kg/ha
Neîngrășat	16 360	100	—
20 t/ha gunoi	20 300	124	3 940
20 t/ha gunoi + N ₄₀ P ₂₅	22 670	139	6 310
20 t/ha gunoi + N ₄₀ P ₅₀	22 660	130	6 300
20 t/ha gunoi + N ₄₀ P ₂₅ K ₄₀	24 660	151	8 260
20 t/ha gunoi + N ₈₀ P ₅₀	25 950	158	9 590
20 t/ha gunoi + N ₈₀ K ₁₀₀	25 450	156	9 090
20 t/ha gunoi + N ₈₀ K ₁₀₀ P ₅₀	26 710	163	10 350

Pe solurile cenușii de pădure, îngrășămintele chimice dau sporuri mai mici de recoltă la cartofi decât pe solurile de pădure podzolite. Sporuri mai mari de recoltă se obțin pe aceste soluri atunci când îngrășămintele minerale se dau pe fondul îngrășat cu 30 t/ha gunoi de grajd.

Pe solurile cenușii de pădure cea mai mare recoltă se realizează cu N, P și K în doze moderate (N₆₀P₄₀K₆₀) sau cu N, P, K pe fond îngrășat cu gunoi, dar cea mai economică este doza N₆₀ pe fondul cu 30 t/ha gunoi. Potasiul și fosforul dau sporuri egale și, în lipsa azotului sau în prezența lui, se pot înlocui unul cu altul. La gunoi mai trebuie adăugat efectul prelungit încă 2—3 ani, care se reflectă pozitiv asupra altor culturi.

Îngrășămintele chimice și organice date separat sau împreună pot influența diferit producția de cartofi pentru consumul timpuriu. De pildă, îngrășămintele cu azot în cantitate mare determină o puternică creștere vegetativă, dar întârzie formarea tuberculilor.

Pregătirea materialului de plantat și plantarea cartofilor. Tuberculii pentru plantat trebuie să fie întregi, de mărimea unui ou de găină, cei mari putându-se tăia la plantat longitudinal în jumătăți.

Plantarea se poate face cu tuberculi forțați sub acțiunea luminii și temperaturii, sau neforțați. Forțarea se face în camere uscate, luminoase, aerisite, alegându-se tuberculii perfect sănătoși și tratați cu formalină împotriva putregaiului umed și a rîiei făinoase. Tratarea se face prin îmbăiere, sau prin îmbăiere și sudație. La tratarea prin îmbăiere, cartofii se așază în coșuri sau în saci, se introduc într-un butoi cu formalină (1 l formalină 40% la 100 l apă), unde se țin 2 minute, apoi se usucă într-un strat subțire.

La tratarea prin îmbăiere și sudație, îmbăierea se face în soluție de formalină 40% la 200 l apă timp de 4 minute, apoi se scot, se așază în grămezi, se acoperă cu prelate umezite în soluție de formalină unde se țin circa 2 ore, apoi se usucă la umbră într-un strat subțire.

Forțarea decurge în două faze. În prima, tuberculii se țin în încăperi întunecoase la 12—17°C, circa 8—10 zile, într-un strat de 20—25 cm grosime, până ce apar colții de 2—3 mm lungime.

În a doua fază, tuberculii se țin pe rafturi sau în lădițe (fig. 188), în încăperi luminoase, păstrând ziua temperatura de 12—17°C, iar noaptea 7°C, timp de circa 35 de zile.

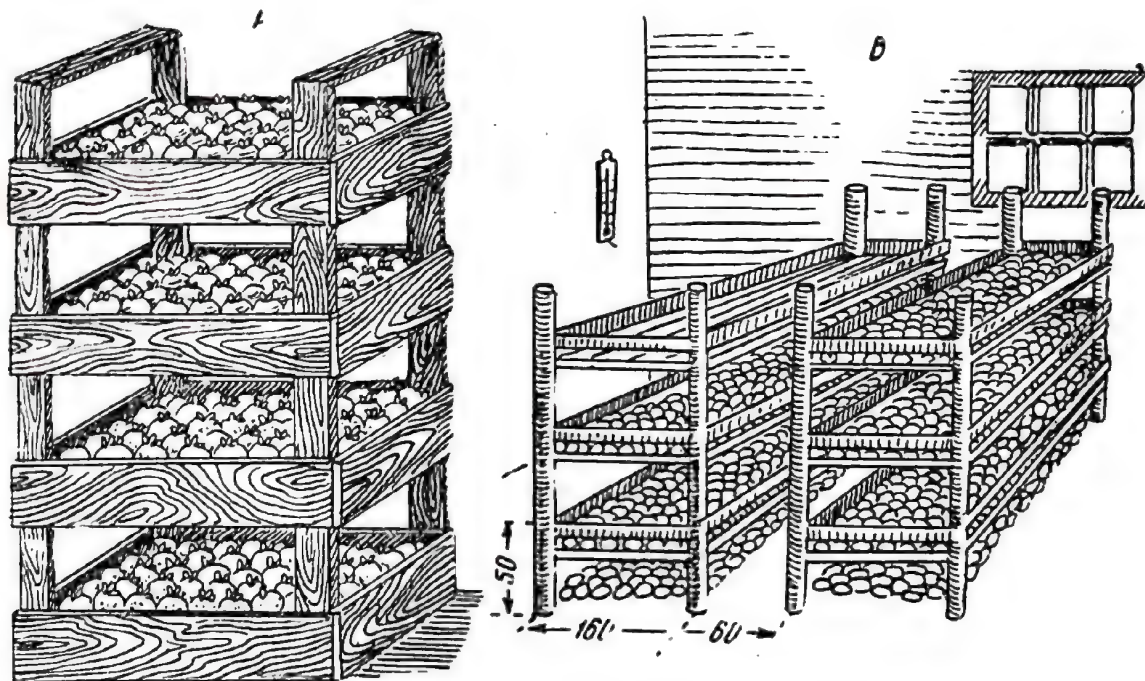


Fig. 188. A — forțarea cartofilor în lădițe; B — forțarea cartofilor pe rafturi.

În încăperi, umiditatea aerului trebuie să fie de circa 70%, în care scop pardoseala se stropește din când în când cu apă, iar lângă sursa de căldură se țin vase cu apă.

Tuberculii sînt luminați uniform dacă o dată pe săptămîină se întorc în lădițe, controlîndu-se și modul cum se dezvoltă colții. Se rețin numai tuberculii la care s-au dezvoltat colții groși, scurți și de culoare verde sau violacee cu puncte albe din care vor da rădăcini (fig. 189).

Forțarea prezintă avantajul că plantele răsar și cresc mai repede, formează tuberculi mai de timpuriu, scurtează perioada de vegetație și mărește producția la soiurile semitîrzii și tîrzii.

Plantarea cartofilor forțați sau neforțați se face cînd temperatura solului la 10 cm adîncime a ajuns la 7—8°C în regiunile mai răcoroase și la 6—7°C în regiunile mai sudice.

Calendaristic, în zona mai umedă și răcoroasă, foarte favorabilă pentru cartofi, plantatul începe la 20 aprilie; în zona favorabilă, mai puțin răcoroasă, la 10 aprilie, iar în sudul țării în jurul datei de 1 aprilie.

Distanța între rânduri este de 60—70 cm, iar între cuiburi de 30—40 cm, pentru a realiza o densitate de peste 40 000 plante la ha. Se folosesc circa 2 400 kg tuberculi la ha.

În regiunile mai umede și reci, adâncimea de plantare este de 8—12 cm, în cele mai puțin umede 12—14 cm, iar în regiunile sudice 14—16 cm.

Plantarea se poate face mecanic cu mașina SK-2 (cu 2 rânduri), manual în rigole făcute cu rarița sau cu marcatorul, sau pe urma plugului.

Plantarea de vară a cartofilor. În regiunile de stepă, cartofii se pot planta în vară, între 1 și 10 iulie soiurile semitârzii și 10 și 20 iulie soiurile timpurii,

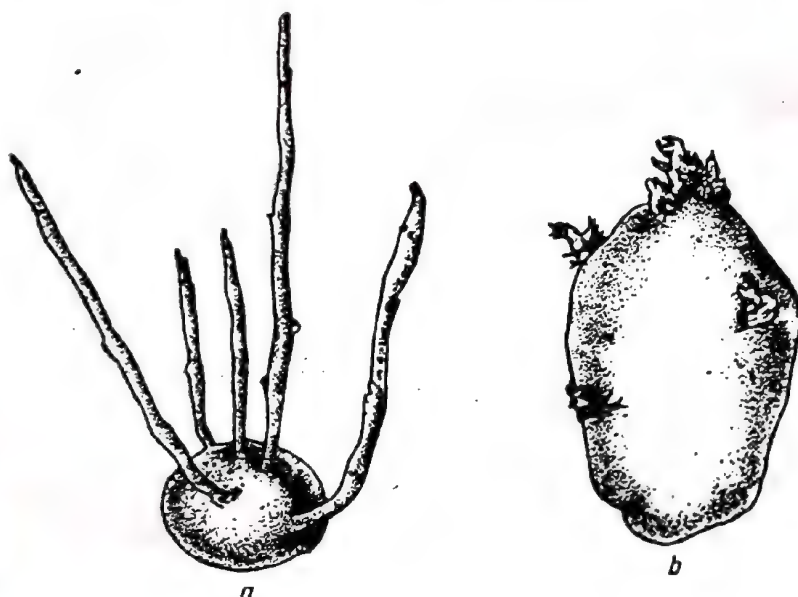


Fig. 189. Tuberculul de cartof forțat la întuneric (a) și la lumină (b)

pentru a-și forma tuberculii spre toamnă pe timp mai răcoros. Înainte de plantat, forțarea tuberculilor se face fie în încăperi răcoroase, fie sub șoproane sau alte adăposturi deschise sub care nu ajung razele solare. Aici tuberculii se așază în rafturi sau în lădițe, sau chiar pe jos, după ce se așterne un strat de paie de 4—5 cm grosime.

Plantarea cartofilor în vară se face după o cultură care se recoltează de timpuriu (secară pentru masă verde, borceag de toamnă, rapiță, orz de toamnă etc.). Imediat după recoltat se ară la 20 cm în agregat cu grapa stelată, când se dau și îngrășămintele cu azot și fosfor. Se plantează mai bine cu ajutorul sapei la întreținerea urmelor făcute de un marcator cu distanța între rânduri de 60—70 cm, iar pe rând de 30—35 cm.

468 *Lucrările de întreținere.* Înainte de răsărit, cartofii se grăpează pentru distrugerea buruienilor tinere, a scoarței și aerisirea solului.

Când apar 2—3 frunze se face primul prășit (o prașilă mecanică printre rânduri și una manuală pe rând), al doilea se execută la circa 2 săptămâni, iar al treilea o dată cu primul mușuroit, când plantele de cartofi au circa 20 cm înălțime sau pînă la apariția florilor. În regiunile mai secetoase nu se aplică mușuroitul.

În cazurile necesare, mușuroitul se poate repeta, împreună cu a patra prașilă, dar numai pînă la înflorit, după care nu se mai fac alte lucrări solului.

Cultura cartofului în condiții de irigare. Prin folosirea de soiuri productive, potrivite în condiții de irigare și a îngrășămintelor, producția de cartofi poate crește mult (tabelul 117).

Tabelul 117

Influența regimului de irigare asupra producției de cartofi
pe solul brun-roșcat de pădure — Moara Domnească (1956—1959)

Regimul de irigare	Soiul Săpunar			Soiul Galben timpuriu		
	Prod. tuberculi		Dif. prod.	Prod. tuberculi		Dif. prod.
	kg/ha	%		kg/ha	%	
Neirigat	22 900	100	—	22 880	100	—
Udat la 60—70% din capac. de cîmp	26 680	122	3 780	32 760	143	9 880
Udat la 70—80% din capac. de cîmp	29 550	129	6 650	43 980	191	21 100

În general, se recomandă ca în stepă să se dea la irigare prin brazde 5—6 udări cu cîte 600—700 m³ apă la ha, în silvostepă 4—5 udări, iar în subzona stejarului din cîmpie 3—4 udări. La irigare prin aspersiune se dau în plus 1—2 udări. Udările cele mai necesare sînt în luna iulie, urmate de cele din lunile iunie și mai. În stepă sînt necesare și udări de aprovizionare, în toți anii, în silvostepă numai în anii cu ierni secetoase, iar în subzona stejarului din cîmpie udările de aprovizionare, de obicei, nu sînt necesare. Umiditatea la 70—80% din capacitatea de cîmp trebuie menținută în tot cursul lunilor august și septembrie, cînd are loc o creștere maximă a tufelor și tuberculilor.

Boli și dăunători. Principalele boli ale cartofului sînt următoarele :

Virozele, răspîndite mai ales la culturile de cartofi din regiunile mai călduroase, aduc pagube mai însemnate și se manifestă diferit în funcție de felul virusurilor care le cauzează. Astfel întîlnim *mozaicul comun* care atacă în special foliolele, dîndu-le înfățișarea marmorată ; *încrêțirea frunzelor* poate produce pagube mai mari decît mozaicul, se manifestă pe frunze, plantele și tuberculii rămînînd mici ; *răsucirea frunzelor* se manifestă prin răsucirea frunzelor în jurul nervurii mediane în formă de cornet sau de luntre și poate produce pagube de 70—80% din recoltă.

Combaterea virozelor se face prin folosirea materialului de plantat sănătos, obținut în regiunile foarte favorabile de cultură a cartofilor, revenirea cartofilor pe aceeași solă la 4—5 ani, distrugerea solanaceelor sălbatice din vecinătatea culturilor de cartofi. Ca tratamente se pot aplica în cîmp stropiri cu Paration 50 — 0,06%, Metilparation 50 — 0,1%, Bi 50 — 0,1% sau Metasistox — 0,1%. La recoltare frunzele se defoliază prin stropiri cu DNOC — 0,75%. Diquat — 3 l/ha sau Dibutox 20 — 1,5%.

Înnegrirea și putrezirea bazei tulpinii și putregaiul umed al tuberculilor, cauzate de bacteria *Erwinia phytophthora*, se întîlnește pe solurile cu exces de

umiditate și bogate în azot, producând pagube de 30—40%. Se manifestă puternic și în depozitele de cartofi. Se combat prin folosirea de material sănătos de plantat, a tuberculilor întregi, o rotație rațională (cartofii să revină pe același loc după 4—5 ani), evitarea îngrășării cu gunoi și azot în doze mari, eliminarea plantelor bolnave din culturile semincere, tratarea tuberculilor la semănat cu formalină, așa cum am văzut.

Rîia comună produsă de bacteria *Actinomyces scabies* se manifestă prin apariția de pustule proeminente pe tuberculi, care cu timpul se unesc dînd cojii un aspect urît.

Locul pustulelor devin răni prin care pătrund microorganisme și descompun pulpa tuberculului. Se previne prin tratarea tuberculilor cu formalină, așa cum am văzut.

Cancerul cartofului sau rîia neagră este produs de ciuperca *Synchytrium endobioticum* și se manifestă prin apariția de tumori pe toate părțile subterane ale cartofului, la început albicioase, apoi brune-negricioase, cu aspect buretos.

Boala apare în special în regiunile mai umede și răcoroase unde produce pagube mari. Combaterea se face prin folosirea în primul rînd a soiurilor rezistente, un asolament rațional, folosirea la plantare a tuberculilor sănătoși etc.

Mana cartofului este produsă de ciuperca *Phytophthora infestans* și poate produce pagube importante, în special în anii umezi și călduroși. Boala se manifestă prin apariția de pete galbene pe suprafața frunzelor care ulterior se necrozează și se usucă. Atacul trece apoi pe tulpină și tuberculi.

Datorită distrugerii aparatului foliar tuberculii rămîn mici, iar cînd sînt atacați direct stratul felogen se brunifică și tuberculii putrezesc.

Combaterea preventivă se face prin 2—3 stropiri cu zeamă bordeleză 1%, folosirea de soiuri rezistente, plantarea de tuberculi sănătoși păstrați în depozite uscate și bine aerisite.

Ca dăunători animalii mai periculoși amintim :

Gîndacul din Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*) care este cel mai de temut. Adultul atacă frunzele la începutul verii, iar după 3—4 săptămîni larvele consumă frunzele lăsînd doar tulpinile. Combaterea se face la cartofii timpurii și semitimpurii prin tratarea culturilor la începutul apariției larvelor din generația întîi cu Detox 25 emulsionabil în concentrație de 1% sau Lindatox 20 — 1%, sau prin prăfuiuri cu Detox 5 — 35 kg/ha sau Dieltrin — 20 kg/ha.

La cartofii tîrzii și semitîrzii se fac două tratamente : primul la apariția larvelor din generația întîi, iar al doilea la apariția în masă a noilor adulți și a larvelor din generația a doua.

Cărăbușul de mai (*Melolontha melolontha*) atacă mai ales sub formă de larvă tuberculii, reducînd calitatea și producția.

Recoltarea și păstrarea cartofilor. Cartofii din culturile forțate pentru producerea materialului de semănat necesar la plantările de vară, precum și cartofii pentru consum din soiurile timpurii se recoltează înainte de maturitate. Cei proveniți din culturile pentru care s-au folosit tuberculi preîncolțiți se recoltează cînd au cel puțin 35—40 g, în mod eşalonat, pe măsura consumului.

Cartofii din celelalte soiuri se recoltează la maturitatea deplină, când plantele se îngălbenesc și încep să se usuce, în afară de soiurile tardive ale căror plante rămân verzi până la maturitatea tuberculilor.

Determinarea momentului de recoltare se face prin sondaje în lan, putînd să înceapă cînd tuberculii sînt lipsiți de epidermă, dar acoperiți cu suber.

Cartofii din plantările de vară, din loturile semincere, se recoltează la 20—25 de zile după terminarea înfloritului.

Ca mijloace de recoltare se pot folosi sapa, furcile speciale de scos cartofi, aceste mijloace necesitînd muncă multă, plugul de scos cartofi, rarița sau, la nevoie, plugul obișnuit. Pe suprafețe mai mari cartofii se scot cu combina specială, care constituie mijlocul cel mai economic.

Producția ce se obține variază între 15 000 și 30 000 kg/ha și mai mult, în funcție de soiul cultivat, condițiile naturale și măsurile agrotehnice aplicate.

După recoltare, tuberculii se lasă 2—3 zile în cîmp în grămezi, timp în care se face sortarea, alegînd pe cei bolnavi, tăiați și foarte mici care se dau în hrana animalelor. Pentru sămînță se opresc tuberculii de 50—70 g, iar pentru consum se păstrează tuberculii cei mai mari.

O bună păstrare a cartofilor este asigurată în depozite permanente, pivnițe, bordeie sau în silozuri, în care temperatura aerului este de 2—3°C pe toată durata de depozitare.

O atenție deosebită trebuie să se acorde alegerii cartofilor înainte de depozitare, înlăturîndu-se toți tuberculii bolnavi, tăiați sau atacați de insecte și rozătoare, pentru a preveni focarele de infecție.

Cartofii de sămînță recoltați de timpuriu se păstrează în pivnițe reci, în bordeie sau în silozuri cu dimensiunile de 1,30—1,50 m lățime, 0,25—0,50 m adîncime și lungimea după necesitate.

Cartofii de sămînță proveniți din plantările de vară se pot păstra în condiții bune stratificați cu pămînt reavăn, în șanțuri de 0,8—1 m adîncime, 1 m lățime și cu lungimea variînd în funcție de cantitățile de cartofi care se depozitează.

Cartofii pentru consum ca și cei rezervați pentru sămînță din regiunile mari producătoare se păstrează și în silozuri de suprafață sau îngropate, cu aerisire orizontală sau verticală. Cele mai reduse pierderi sînt în silozurile care au dimensiunile de 1,5—2 m lățime, 0,25—0,50 m adîncime și cel mult 30 m lungime. În siloz, tuberculii se așază sub formă de prismă și apoi se acoperă cu un strat de paie uscate de 40—50 cm grosime, peste care se pune un strat subțire de pămînt ce se îngroașă treptat, încît la venirea înghețului stratul de pămînt să ajungă la 40 cm grosime.

În depozitele mari de cartofi reducerea pierderilor datorită încolțirii tuberculilor se face cu rezultate foarte bune prin tratarea cartofilor înainte de depozitare cu produsul Solanex în doză de 2 kg la tona de cartofi. Acest produs nu poate fi folosit la păstrarea cartofilor de sămînță, întrucît reduce puterea de încolțire a tuberculilor.

CULTURA PLANTELOR NARCOTICE, AROMATICE
ȘI MEDICINALE

În această grupă, dintre plantele narcotice vom trata pe scurt tutunul, iar dintre plantele aromatice și medicinale, hameiul, chimionul, coriandrul, degețelul lînos, feniculul, menta, anasonul, levănțica, macul de grădină și valeriana.

1. **Tutunul** (*Nicotiana* sp.)
(Familia *Solanaceae*)

Importanța culturii. În țara noastră, tutunul se cultivă în prezent pe circa 40 000 ha anual.

Tutunul se folosește în primul rînd la fumat, apoi la extragerea nicotinei și leșiei de tutun cu rol de insecticid. Semințele de tutun conțin 32—38% ulei care se poate extrage și folosi în alimentație și industria vopselelor.

Caractere morfologice. Tutunul are rădăcina pivotantă, puțin ramificată, tulpina dreaptă care poate ajunge pînă la 80—200 cm înălțime. Frunzele sînt alterne, ovale sau lanceolate, lungi pînă la 70 cm, cu suprafața glandular pubescentă. Florile sînt alcătuite pe tipul 5 și dispuse terminal în ciorchine cimos (vezi planșele XI, XII, XIII și XIV).

De la tutun se folosește în primul rînd frunza sau foaia, care conține circa 94% substanță uscată, iar din aceasta 80% reprezintă compuși organici și 20% cenușă.

Cel mai important compus organic azotat este nicotina ($C_{10}H_{14}N_2$), un alcaloid foarte toxic, care imprimă acțiunea narcotică și tăria tutunului. Conținutul în nicotină variază între 8 și 12% la specia *Nicotiana rustica* și între 0,5 și 5% la *Nicotiana tabacum*.

472 *Sistematica și soiuri.* Din genul *Nicotiana* două specii au importanță mai mare pentru cultură : *Nicotiana rustica* și *Nicotiana tabacum*. Prima specie are tulpina de circa 1 m înălțime, cu ramificații care pornesc de jos, conține mai multă nicotină, frunzele sînt mai grosiere, este mai puțin pretențioasă față de climă și sol și se cultivă mai mult pentru tutunul de pipă, de mestecat sau prizat. Se mai cunoaște sub numele de tutun de mahorcă (în special în U.R.S.S.).

Nicotiana tabacum (tutunul comun) este specia cea mai cultivată, are tulpina înaltă pînă la circa 2 m, prezentînd ramificații în partea superioară. Are două subspecii: una cu frunze sesile, cea mai importantă și răspîdită, și una cu frunze pețiolate. Din subspecia cu frunze sesile fac parte tutunul de Havana (*Havanensis*), tutunul de Brazilia (*Brasiliensis*), Virginica, tutunul de Maryland (*Macrophylla*), care au dat cele mai multe soiuri aflate astăzi în cultură. Alte varietăți mai sînt *Fruticosa*, cu frunze scurt pețiolate, și *Lancifolia*.

În țara noastră se cultivă o serie de soiuri care aparțin celor șase tipuri din sortimentul mondial, grupate astfel [19, 21]:

tutunul de tip oriental are foi galbene și fine, este potrivit pentru țigarete, are gust și aromă plăcută și fum cu reacție acidă (tutunul de Drăgășani, Djebel, Molovata);

tutunul de tip semioriental din care fac parte soiurile *Ghimpați*, *Ghimpați L 357* și *Băneasa*;

tutunul de tip Virginia are frunze mari, galbene, fine, cu gust și aromă plăcută, bun pentru confecționarea țigaretelor. Din acest tip fac parte soiurile *Virginia Bright*, *Virginia Bright Leaf*, *Special 400*, *Joiner*;

tutunul de mare consum are foile de mărime mijlocie, fine, de calitate bună. Aici sînt cuprinse soiurile *Ialomița*, *Banat*, *Bărăgan 230*;

tutunul pentru țigări de foi are foi mari, aromă plăcută și fum cu reacție alcalină. Aici sînt cuprinse soiurile *Sătmărean* și *Havana Seed*;

tutunul de tip Burley din care fac parte soiurile *Burley* și *Tămășești*.

Cerințele față de climă și sol. Tutunul cere multă căldură, germinează la 13—14°C, nu suportă după răsărire brume, iar suma de grade în cursul perioadei de vegetație este de 3 200—3 600°C. Cerințele față de umiditate sînt moderate, excesul de umezeală și vremea răcoroasă influențează nefavorabil calitatea producției.

Tutunurile superioare au nevoie de soluri mijlocii spre ușoare, care se încălzesc bine, cu fertilitate mijlocie. Reacția favorabilă este în jurul celei neutre sau slab acidă.

Locul în asolament. Tutunul se poate cultiva după cereale păioase, plante prășitoare îngrășate cu gunoi, leguminoase anuale, plante anuale de nutreț și chiar după el însuși, dacă nu apar dăunători specifici.

Nu este bine să se cultive după floarea-soarelui, cartofi, tomate, cînepă. După tutun se pot cultiva porumbul, sfecla, leguminoasele, cerealele de primăvară, plantele anuale de nutreț.

Lucrările de pregătire a solului pentru plantat cuprind mai întîi aplicarea lucrărilor de bază cu adîncimea arăturii la 25—27 cm, iar în primăvară lucrări cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cu cultivatorul. În preajma plantării se lucrează cu netezitoarea pentru a nivela cît mai bine suprafața solului și a putea trasa urmele de plantare cu marcatorul.

Sistemul de îngrășare. Tutunul are nevoie de îngrășăminte ușor solubile. Azotul mărește producția de foi, dar dat în cantitate mare depreciază calitatea lor. Pe solurile care au nevoie de îngrășăminte azotate se pot da înainte de plantare circa 150 kg/ha azotat de amoniu, pentru soiurile cu foaie mare, 80—100 kg/ha pentru cele de mare consum și 50 kg/ha pentru tutunul de tip oriental.

Fosforul, ca superfosfat, se dă sub arătura de bază circa 150 kg/ha în primul caz, 200 kg/ha în al doilea și 250 kg/ha în al treilea caz (adică pentru soiurile de tutun cu foaie mare, de mare consum și de tip oriental). Fosforul grăbește maturizarea și imprimă foilor o culoare frumoasă.

Potasiul îmbunătățește arderea și ridică calitatea foilor. Ca sulfat de potasiu se dă 150 kg/ha pentru tutunul cu foi mari, 100 kg/ha pentru soiurile de mare consum și 50—60 kg/ha pentru cele de tip oriental. Ca cenușă de vatră se dă sub arătura de bază.

Gunoii de grajd este bine să se dea plantei premergătoare, iar pe solurile cu fertilitate mai slabă chiar sub arătura de toamnă: 30 t/ha pentru tutunul cu foi mari, 20 t/ha pentru tutunul de mare consum și 5—10 t/ha pentru soiurile de tip oriental.

Pregătirea seminței, a răsadului și transplantarea. Pentru a planta este nevoie, în raport cu soiul cultivat, la 1 m² răsadniță de 0,50 g sămânță în răsadnițe calde și semicalde, unde tutunul se seamănă cu 40—45 de zile înainte de transplantare, și de circa 1 g sămânță în răsadnițe reci, unde se seamănă cu circa 60 de zile înainte de transplantare.

La data semănatului în răsadnițele calde, temperatura gunoiiului de grajd așezat sub stratul germinativ nu trebuie să treacă de 40°C, gunoiul să fie bine așezat, iar stratul de pământ să fie dezinfectat cu formalină la temperatura de 70—80°C.

În vederea semănatului, sămânța se amestecă cu nisip (1 g sămânță la 100 g nisip), dându-se 50 g amestec la 1 m² răsadniță. După semănat se împrăștie un strat de 3—4 mm mranită amestecată cu 25% nisip și 25% pământ de țelină mărunțită, cernut și dezinfectat.

La 1 m² răsadniță se obțin circa 2 000 fire, iar pentru 1 ha este nevoie de 15—75 m² răsadniță pentru a avea circa 140 000 plante la ha la soiurile cu frunza mică și 28 000 plante la ha la cele cu frunza mare.

Este bine însă ca să se producă cu 10% mai mult răsad pentru a completa eventualele goluri în câmp. După semănat, suprafața se tasează cu o scîndură, apoi se udă cu stropitoare și se acoperă. Ulterior se udă la 2—3 zile cu apă a cărei temperatură să fie de 20—22°C, se adaugă îngrășăminte, se plivește de buruieni și se combat dăunătorii.

474 La folosirea răsadului, plantele trebuie să aibă 4—6 frunze, iar scoaterea este ușurată dacă se udă în prealabil. După scoatere plantele se sortează folosindu-se numai cele bine dezvoltate și perfect sănătoase. Se scoate numai atît cît se plantează în ziua respectivă.

Transplantarea se face în bune condiții pe vreme înnorată, după ploaie sau după amiază, cînd insolația nu este puternică. Epoca de transplantare începe la

sfârșitul lunii aprilie și durează pînă în jurul datei de 15—20 mai. Imediat după transplantare plantele se udă pentru a asigura prinderea.

Distanța la plantare variază în raport cu soiul și fertilitatea solului [19] (tabelul 118).

Tabelul 118

Distanța de plantare la tutun în raport cu soiul cultivat

Solurile	Distanța dintre		Mil de plante la ha
	rînduri cm	plante cm	
Drăgășani și Djebel	30—35	12—15	222—238
Molovata	40	15	166,7
Ghimpați	50	30	66,7
Banat, Burley	60	40	41,7
Ialomița	60	50	33,3
Virginia	70	40	35,7
Sătmărean, Havana	70	50	28,6

Lucrările de întreținere a culturilor. La 3—4 zile de la transplantare se face completarea golurilor cu răsad de rezervă, apoi prima prașilă. Ulterior se mai fac 2—3 prașile pînă ce plantele de tutun acoperă bine solul.

La ultima prașilă se face politul, înlăturîndu-se de la bază 2—5 frunze, în raport cu numărul de frunze de la o plantă.

O dată cu apariția inflorescenței se începe și lucrarea de cîrnit, care poate continua pînă la sfârșitul înfloritului. Cîrnitul constă în ruperea inflorescenței, cu sau fără foile mici de sub ea, lucrare care influențează pozitiv conținutul în nicotină și albumină și negativ pe cel în hidrați de carbon din foi.

Copilitul este lucrarea prin care se rup lăstarii tineri de la subsuoara frunzelor, se face ori de cîte ori este nevoie în timpul vegetației și influențează pozitiv calitatea și cantitatea producției.

Boli și dăunători. Principalele boli ale tutunului sînt :

Virozele care sînt provocate de viruși rezistenți la uscăciune ; ele depreciază calitatea frunzelor și micșorează producția. Ca viroze mai păgubitoare menționăm : *mozaicul obișnuit al tutunului* și *pătarea inelară a frunzelor*. Se combat prin dezinfectarea materialelor folosite la răsadnițe, mutarea răsadnițelor pe locuri neinfectate, dezinfectarea semințelor înainte de semănat în răsadnițe, producerea de răsaduri sănătoase etc.

Dintre bacterioze menționăm : *focul sălbatic* sau *arsura sălbatică* produsă de bacteria *Pseudomonas tumefaciens* care provoacă uscarea frunzelor pe timp secetos și putrezirea lor pe timp umed.

Dintre micozele care apar la tutun menționăm *Pythium de Baryanum* care provoacă putregaiul plantelor de tutun, *Phytophthora nicotiana* care provoacă putregaiul negru al rădăcinilor și altele.

Dintre dăunători menționăm : *buha semănăturilor* (*Euxoa segetum*), *viermii sîrmă* (*Agriotes* sp.), *tripsul tutunului* (*Thrips tabaci*).

În timpul perioadei de vegetație, tutunul poate fi parazitat pe rădăcină de *lupoaie* (*Orobancha ramosa*).

Recoltarea foilor de tutun se face la maturitatea tehnică. Momentul acestei faze depinde de soi, condițiile de climă și sol, tehnica culturii, momentul transplantării, poziția frunzelor pe plante (sus, la mijloc, jos). Această fază se manifestă în general prin aceea că frunzele capătă o culoare mai deschisă, își pierd luciul, devin mate, le cad perișorii, se rup ușor, devin mai elastice, lipicioase și cu aromă pronunțată, spre vîrf și margini apar pete gălbui, marginile se răsfrîng în jos. Maturitatea și recoltarea încep cu frunzele de la bază, se continuă circa o lună spre vîrfurile plantelor și se face în condiții bune numai pe timp uscat, fără rouă. Frunzele se rup cu grijă, se strîng în coșuri și se transportă în magazine, așezîndu-se pe rogojini sau pe un strat de paie cu „cotorul” în jos, unde stau circa două zile.

După această primă fază de dospire foile se înșiră pe sfori pe nervura principală, față în față și dos la dos la soiurile cu frunze mari, pentru a ușura uscarea, și dos la față la celelalte soiuri.

Producția de frunze depinde de soi, condițiile de mediu și măsurile agrotehnice aplicate. Ea poate varia între circa 400 și 1 000 kg/ha, iar de semințe la fel, în cazul cînd se lasă inflorescențele necîrnite.

2. Hameiul (*Humulus lupulus*) (Familia Moraceae)

Importanța culturii. Hameiul se cultivă pentru inflorescențele femele (conuri) folosite la fabricarea berii, la aromatizarea pîinii, iar lăstarii tineri se pot consuma uneori ca legume. Conurile de hamei uscate conțin 19,5% lupulină, iar restul este format din rahis, pedunculi și bractee. Aromă specifică berii este imprimată de uleiul eteric, care se află în proporție de 0,1%—0,5% în grupa substanțelor neazotate din conuri. Substanțele amare și rășinile din conuri dau berii un gust amarui, avînd în același timp și rolul de antiseptic. Valoarea și calitatea conurilor depinde de raportul dintre rășini și substanțele amare.

Caractere morfologice. Hameiul este o plantă perenă din familia Moraceae. Are un butuc subteran (fig. 190), de circa 40 cm lungime și 10—15 cm grosime, cu 8—10 rădăcini principale ce pătrund pînă la circa 4 m și din care pornesc ramificații fibroase.

Din partea subterană a coardelor se formează rădăcini adventive. Coardele constituie partea aeriană a hameiului, pe ele se formează frunzele și inflorescențele, pier în fiecare an și se refac primăvara din mugurii de pe butuc.

Lungimea lor poate ajunge pînă la 10 m, iar grosimea este de circa 10 mm.

Hameiul este o plantă dioică. Inflorescența masculă este un panicul lung pînă la 1 m cu numeroase flori pe tipul 5 și nu prezintă decît importanță biologică (fig. 191). Inflorescența femelă este un con de 3—6 cm lungime și 2—3 cm grosime, avînd culori diferite. Fiecare con este format dintr-un rahis ondulat cu mai multe perechi de bractee la baza cărora se află cîte două flori mici, precum și glandele cu lupulină asemănătoare unui praf galben (fig. 192 și 193).

Sistematica și soiuri. Dintre cele 3 specii ale genului *Humulus*, importanță practică prezintă numai specia *Humulus lupulus* care cuprinde 3 tipuri de ha-

mei, deosebite după culoarea lăstarilor : hameiul roșu, hameiul verde și hameiul alb-verzui. La noi se cultivă următoarele soiuri de hamei [19, 21] :

Hameiul *vechi de Zatec*, hameiul *de Hallertau*, hameiul *de Bourgogne* și hameiul *de Tetnang* sînt soiuri de tipul hameiului roșu ; *Alb de Popperinghe* și *Timpuriu auriu de Brambling* sînt de tipul hameiului alb-verzui ; *Tardiv de Württemberg* face parte din grupa hameiului verde.

Cerințele față de climă și sol. Față de climă hameiul are, aproximativ, cerințele viței-de-vie. Sub raportul umidității, cerințele hameiului sînt moderate.

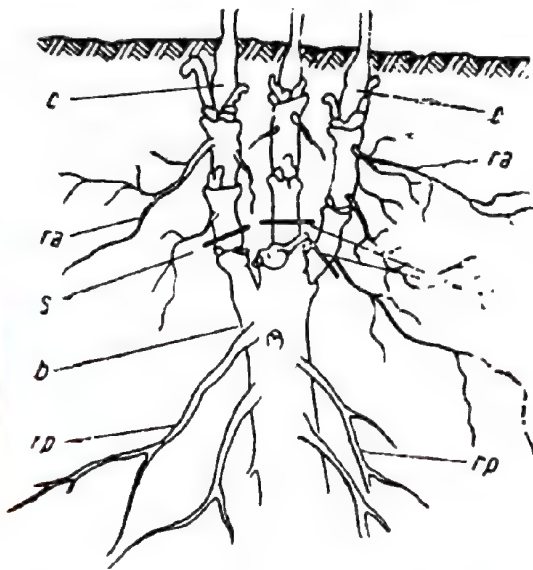


Fig. 190. Partea subterană a hameiului:

b — butucul; c — coada; rp — rădăcina principală; ra — rădăcina adventivă; s — punctul de tăiere a coardelor (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

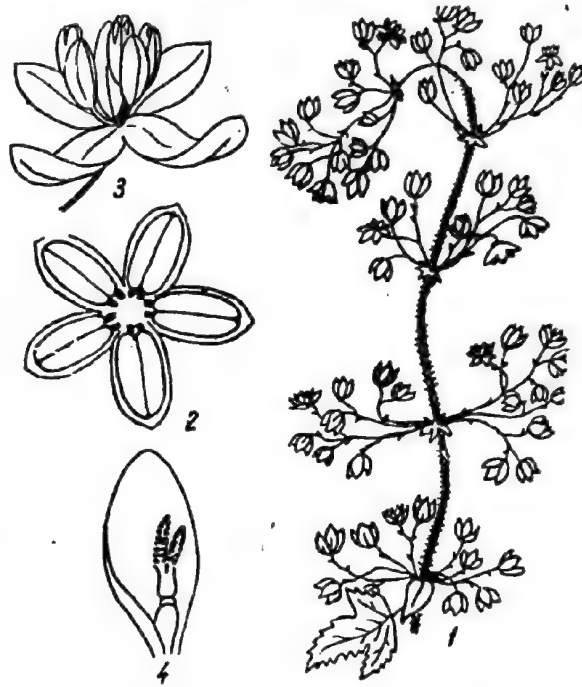


Fig. 191. 1 — flori și inflorescență masculă de hamei:

2, 3 — flori masculine; 4 — floare femele (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

Folosește bine apa acumulată în sol peste iarnă, cere ploi moderate în perioada de vegetație, fiind dăunătoare ploile abundente care favorizează dezvoltarea manei. Preferă solurile cu expoziție sudică, cu textură mijlocie spre ușoară, suficient de bogate în humus și calciu.

Locul în asolament. La înființarea unei hameiști se preferă ca premergătoare o leguminoasă perenă (lucernă, trifoi etc.), iar după defrișarea hameiștei este bine să urmeze tot o leguminoasă perenă, deoarece lăstarii ce apar în mod izolat pot fi distruși prin cosire. După 4—5 ani se poate reînființa hameiștea pe același loc.

Organizarea teritoriului și desfundarea. Tarlalele în suprafață de 20—30 ha sînt delimitate de drumuri cu lățimea de 4—5 m, parcelele în suprafață de 2—4 ha de drumuri cu lățimea de cel puțin 2 m, iar în interiorul parcelor se lasă drumuri de 1 m.

Terenul se desfundă vara sau toamna la 60—80 cm, iar la circa 3—4 săptămâni se ară la 25 cm, dîndu-se 40—50 t/ha gunoi de grajd. Pînă la plantat terenul se menține în stare curată de buruieni, iar în ajunul plantării se nivelează.

Plantarea se face toamna, în septembrie, sau primăvara, în martie sau în aprilie. În vederea plantării, terenul se pichetează, trasîndu-se rînduri paralele



Fig. 192. Inflorescențe femele (conuri) de diferite forme (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

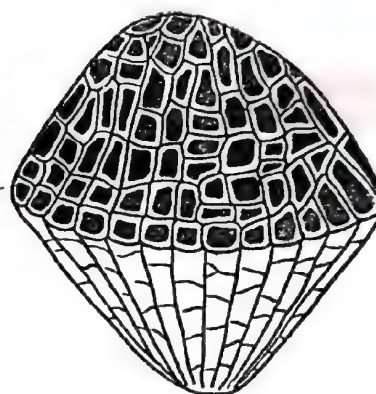


Fig. 193. Grăuncior de lupulină (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

cu sfoara sau cu marcatorul în lungul tarlalelor, iar la locurile de plantare, așezate de obicei în pătrat, se înfig araci lungi de 1,50 m. Distanța de plantare este de 150/150 cm, 150/140 cm, sau cel mult 160/160 cm, în raport cu fertilitatea solului, relieful, sistemul de susținere etc.

Pentru plantat se folosesc butași de circa 12 cm lungime, cu câte 4—6 ochi, obținuți din coarde de la butuci viguroși și în plină producție. Gropile de plantare se fac lîngă araci cu plantatorul sau cu cazmaua, la 25—35 cm adîncime, se pune apoi butașul lîngă peretele gropii dinspre arac, după ce pe fundul gropii s-au tras 5—6 cm pămînt proaspăt. După plantare, butașul se acoperă cu 5—6 cm pămînt.

Lucrările de îngrijire a plantației în primii doi ani. În primul an, după apariția lăstarilor, se completează golurile cu butași înrădăcinați, apoi se face prima prașilă. Următoarele prașile se fac pentru menținerea terenului curat de buruieni și afinat la suprafață. Cînd lăstarii apăruiți din butași au 40—50 cm se dirijează pe arac. Printre rînduri se pot semăna în primul an plante cu talie mică (leguminoase pentru boabe, cartofi etc.), iar toamna coardele se dirijează în jurul fiecărui arac, apoi se ară astfel încît butucii să fie acoperiți cu pămîntul răsturnat de brazda plugului de lîngă rînd.

Începînd din al doilea an, susținerea coardelor se face fie pe prăjini lungi, de 7—8 m, care se scot în fiecare toamnă, replantîndu-se primăvara, fie prin spalieri cu durată mare (fig. 194).

Sistemul de îngrășare. În afară de îngrășarea masivă cu gunoi făcută la desfundarea terenului, se dau la 2—3 ani 20—25 t/ha gunoi de grajd sau 6—7 kg



Fig. 194. Cultură de hamei la Gospodăria agricolă de stat Sighișoara.

la fiecare butuc, plus 10—15 g azot sub formă de azotat de amoniu (125—220 kg/ha azotat de amoniu), 12—18 g P_2O_5 (350—450 kg/ha superfosfat) și 125 kg/ha sare potasică.

Îngrășămintele fosfatice și potasice se dau în toamnă, la îngropat, iar cele azotate în primăvară, cu ocazia tăierilor.

Lucrările de întreținere a hameiștilor pe rod. Prima lucrare în primăvară este arătura de dezgropare aplicată pe spațiul dintre rînduri pînă lîngă butuc, completată cu dezgroparea manuală a butucului. 479

După arătura de dezgropare se fac tăierile la fiecare butuc, lăsînd cîte 2—4 coarde, după vigoarea butucului. Tăierea poate fi : *razantă*, la butucii aflați prea la suprafață, înlăturînd tot lemnul tînăr ; *normală*, lăsînd 2 cm din lemnul nou ; *înlaltă*, lăsînd, la butucii adînciți, 2 ochi din coardele vechi.

Ulterior, pe măsură ce coardele cresc, se dirijează pe prăjini sau pe sârme, răsucindu-se de la stînga la dreapta, apoi se aplică prașilele necesare.

Cînd coardele principale au crescut de circa 3 m se face ciupitul lăstarilor care apar la subsuoara frunzelor, începînd de jos pînă la înălțimea de 2 m.

Peste vară plantația se controlează pentru a ridica plantele doborîte de vînt, se combat bolile, se leagă plantele pe sistemul de susținere etc.

Boli și dăunători. Dintre bolile hameiului amintim :

Mana hameiului este cauzată de ciuperca *Pseudoperonospora humuli*, care atacă toate părțile verzi ale plantelor, mai ales în verile calde și umede, distrugînd aparatul foliar. Combaterea se face preventiv prin stropirea plantației cu zeamă bordelează 1,5% înainte de înflorit și 1% după înflorit, săptămînal dacă vremea este umedă, și la două săptămîni dacă vremea este secetoasă.

Făinarea hameiului este cauzată de *Sphaeroteca humuli* care atacă, de asemenea, părțile verzi, în special frunzele și conurile. Părțile atacate se acoperă cu o pîslă care este miceliul ciupercii, se usucă și frunzele cad. Combaterea se face prin prăfuiri cu sulf înainte și după înflorit, adunarea și arderea părților atacate.

Dintre dăunătorii hameiului amintim : cleștarul viței-de-vie sau păianjenul roșu (*Epitetranychus altheae*), păduchele verde al hameiului (*Phorodon humuli*), puricele hameiului (*Psylloides attenuata*) etc.

Combaterea lor se face prin prăfuiri cu insecticidele corespunzătoare, arături adînci etc.

Recoltarea conurilor se face la îngălbenirea acestora, cînd devin mai lipicioase și foșnesc la frecarea între degete. Recoltarea trebuie terminată în circa 10 zile, perioadă care cade în luna august pentru soiurile timpurii și în luna septembrie pentru soiurile tîrzii.

Pentru recoltarea conurilor se desprind sau se taie coardele de la circa 1 m înălțime, apoi se taie sau se rup pedunculii la 1 cm sub con.

După recoltare, conurile trebuie uscate pe cale naturală sau în uscătorii la 40°C pînă ce conțin 10—12% (de la 70% cît aveau la recoltare), rahisul devine fragil, iar restul conului elastic.

Producția de conuri uscate ce se poate realiza este de circa 1 000 kg/ha la soiurile timpurii și de 1 000—1 400 kg/ha la soiurile tardive. După recoltare se face o arătură îngropîndu-se butucii de hamei prin cîte o brazdă în ambele părți ale rîndului.

3. Chimenul (*Carum carvi*) (Familia Umbelliferae)

480 Chimenul, chimionul sau secărica este o plantă bienală, posedă rădăcina asemănătoare cu a pătrunjelului, iar frunzele se aseamănă cu cele de morcov. Florile sînt de culoare albă, alb-roză, fructele sînt groase la mijloc, au forma ușor curbată, la maturitate capătă culoarea cenușie-brună și se desfac în două părți (fig. 195).

De la chimen se folosesc fructele care conțin pînă la 7% ulei esențial și 15% ulei gras. Substanțele din uleiul esențial au un efect liniștitor asupra crampe-

lor și colicilor stomacale, folosindu-se, de asemenea, în industria alimentară, la fabricarea pâinii și a unor băuturi alcoolice.

Cerințele chimenului față de climă sînt asemănătoare cu ale inului de fuior. Dă recolte bune de fructe în regiunile umede și cu temperaturi moderate. Cele mai mari suprafețe cu chimen se întîlnesc în regiunile Brașov, Hunedoara, Cluj, Suceava, Bacău, Mureș-Autonomă Maghiară, iar în toată țara ocupă circa 2 000 ha.

Se cultivă cu rezultate bune după o cultură care lasă terenul curat de buruieni și care a primit gunoi de grajd, sau se folosesc direct îngrășăminte minerale complete în doze moderate (N_{48} , P_{32} , K_{40}). Îngrășămintele pot spori producția de fructe cu peste 20%. Fosforul are o deosebită importanță chiar din anul întîi, pentru ca chimionul să nu formeze o rozetă mare de frunze, iar în anul al doilea să stimuleze producția de fructe.

Lucrările solului încep prin aplicarea sistemului lucrărilor de bază, adîncimea arăturii putînd varia între 20 și 30 cm, în raport cu tipul de sol. Pînă toamna, arătura se întreține ca semiogor. În primăvară se grăpează sau se lucrează mai în față cu grapa cu discuri sau cu cultivatorul pentru afînarea solului și formarea patului germinativ.

Semănatul se face primăvara de timpuriu în sol bine așezat, cu semănătoarea în rînduri distanțate la circa 40 cm (cu SU-29 la 37,5 cm), pentru a se putea prăși printre rînduri. Pe solurile curate de buruieni se poate semăna mai des, cu distanța între rînduri de 12,5—25 cm, putîndu-se obține o producție de fructe mai mare. Cantitatea de sămînță la un ha semănat la circa 40 cm între rînduri este de 10 kg, în rînduri mai apropiate de 12 kg, iar adîncimea de semănat este de 2—3 cm.

În anul întîi, cultura semănată în rînduri rare se poate face intercalată cu o



Fig. 195. *Carum carvi* L.:

a -- diachenă; b -- achenă în secțiune
(după Flora R.P.R., vol. VI, 1958).

plantă anuală (mac etc.). În acest caz se micșorează cantitatea de sămânță la ha : 6—8 kg chimen și 1—2 kg mac semănate în amestec, plantele de mac lăsându-se după aceea pe rând la 30—40 cm.

După răsărire, cultura se prășește, iar pînă toamna mai sînt necesare două prașile și pliviri. În cultura intercalată, după recoltarea plantei anuale se dau doze mici de îngrășăminte complete (N_{32} P_{32} K_{20}) și se execută o prașilă mecanică și o ușoară mușuroire a rîndurilor de chimen. În al doilea an, prima lucrare constă în grăparea culturii de-a curmezișul rîndurilor pentru afinarea solului și strîngerea frunzelor uscate formate în anul întîi de viață. Ulterior, pînă la începutul înfloritului, care coincide, de obicei, cu începutul lunii mai, se mai aplică 1—2 prașile, la ultima prașilă făcîndu-se și plivitul buruienilor pe rînd.

Maturitatea fructelor are loc la sfîrșitul lunii iunie sau începutul lunii iulie, în mod eşalonat, ca și înfloritul.

Recoltarea chimenului se poate face cu mașini simple sau cu combina. Cu mașini simple recoltarea se face cînd 35—40% din fructe au culoarea brună, dimineața, seara sau pe vreme noroasă. În acest caz, maturizarea deplină are loc în snopi.

Recoltarea cu combina se face cînd majoritatea fructelor capătă o culoare galbenă-brunie. Se poate face și recoltarea în două etape. În ultimul caz, plantele se taie ca și în cazul recoltării cu mașini simple și se treieră după 4—5 zile cu combina.

Recolta de fructe trebuie să fie imediat condiționată și curățată de toate resturile vegetale, de semințele de buruieni și corpurile străine. După aceasta se depozitează în încăperi uscate, aerisite și se lopătează pînă se ajunge la umiditatea de 12%.

Producția de fructe este de 1 200—1 500 kg/ha.

4. Coriandrul (*Coriandrum sativa*) (Familia *Umbelliferae*)

Coriandrul este o plantă anuală. Fructele sale se folosesc ca condiment la fabricarea mezelurilor și a unor lichioruri. Uleiul esențial extras din fructe este întrebuințat în industria parfumurilor și farmaceutică.

Planta are o rădăcină pivotantă, subțire, cu o rețea deasă de rădăcini laterale, care pătrund în pămînt pînă la circa 1 m.

Tulpina are formă cilindrică, este ramificată în partea superioară, iar înălțimea plantei variază între 50 și 150 cm, în funcție de condițiile de creștere și de soiul cultivat. Inflorescența este o umbelă compusă (fig. 196).

482 Înflorirea are loc eşalonat, începe cu partea centrală a inflorescenței și durează pînă la circa 30 zile în iunie-iulie. Fructele au o formă rotundă, culoare galbenă-deschis și variază ca mărime în funcție de soi și condițiile de cultură.

Întreaga plantă, inclusiv fructele nemature au un miros neplăcut de ploșniță.

Coriandrul ocupă în țara noastră circa 9 000 ha anual și poate fi cultivat în aproape toate regiunile, dar fructele de cea mai bună calitate se obțin în zona de stepă și silvostepă, precum și în subzona stejarului. Cele mai bune premer-

gătoare sînt prășitoarele recoltate de timpuriu, cerealele păioase, leguminoasele anuale, plantele de nutreț și în general culturile care lasă solul cît mai curat de buruieni.

Pregătirea solului pentru coriandru începe prin aplicarea arăturii de bază la 23—25 cm adîncime, care se poate face în vară sau toamnă, în raport cu planta premergătoare și epoca de semănat (în luna septembrie, în pragul iernii sau primăvara de timpuriu). În vederea semănatului, terenul se lucrează cu grapa cu colți sau cu discuri pentru obținerea unui strat afînat la 4—5 cm și netezit la suprafață.

Îngrășămintele minerale, și în special superfosfatul, date în doze moderate ($N_{48} P_{32}$ — $N_{64} P_{48}$), măresc în mod simțitor recolta de fructe, în timp ce gunoiul de grajd dat direct sau plantei premergătoare are o eficacitate foarte slabă.

Semănatul se face cu semănătoarea în rînduri, la circa 40 cm între ele, pentru a se putea prăși; cantitatea de sămînță la ha este de 12 kg, iar adîncimea de semănat de 3—4 cm. Semănatul în rînduri la 12,5 cm este posibil numai acolo unde terenurile sînt curate de buruieni. Se poate semăna, așa cum am arătat, în septembrie sau în pragul iernii, precum și primăvara de timpuriu.

În cazul semănatului în toamnă lanul se prășește de timpuriu în primăvară, iar dacă s-a semănat în pragul iernii se va lucra cu grapa stelată, pentru distrugerea crustei și afînarea solului. După răsărirea plantelor se prășește între



Fig. 196. *Coriandrum sativum* L.:
a — porțiunea de frunză bazală; b — umbela fructiferă; c — fruct mărit; d — fruct în secțiune (după Flora R.P.R., vol. VI, 1958).

rînduri, iar la a doua prașilă se plivește mai întâi pe rînd și după aceea se prășește între rînduri.

Recoltarea se face cu secerătoarea sau cu combina. În primul caz se recoltează cînd circa 20% din fructe sînt coapte, adică fructele umbelelor centrale au culoarea galbenă mată, iar umbelele de ordinul întâi încep să se îngălbenescă. La această epocă, lanul mai păstrează o nuanță verde. Cu combina se poate recolta cînd peste 70% din fructe au ajuns la maturitate, pentru a se asigura treieratul cît mai complet al fructelor de pe umbele. După treierat, fructele se curăță cu mijloace mecanice și se usucă pe cale naturală pînă ce boabele au circa 12% apă. Producția de fructe variază între 1 000 și 2 000 kg/ha.

5. Degețelul lînos (*Digitalis lanata*) (Familia *Scrophulariaceae*)

Degețelul crește în stare sălbatică, dînd însă producții mici, în sudul țării, prin tufișuri, poieni și chiar pe soluri foarte puțin fertile. Substanțele active (glicozidele) extrase din frunze sînt indicate pentru tratarea bolilor de inimă. Suprafețe însemnate cultivate cu degețel-lînos se pot întîlni în regiunile Brașov, Mureș-Autonomă Maghiară, Crișana, Bacău, Suceava, București ocupînd în întreaga țară circa 250 ha anual. Frunzele de degețel-lînos cultivat la noi sînt apreciate pe piața mondială pentru calitatea substanțelor active pe care le conțin. Soiul de degețel-lînos — *Lanata 1* — creat în țara noastră conține 1,4% glicozide, ceea ce reprezintă cu peste 80% mai mult decît soiurile neameliorate.

Degețelul-lînos este o plantă bienală (fig. 197).

În primul an formează o rozetă de frunze, iar în anul următor mai multe tulpini, înalte de circa 1 m, terminate spre vîrf cu cîte o inflorescență sub formă de spic. Frunzele din primul an sînt lungi de 15—25 cm și late de 2—4 cm, iar cele tulpinale, apărute în anul al doilea, sînt mai mici. Planta înflorește în anul al doilea, în iunie-iulie. Florile sînt gălbui, au forma unui degetar, iar toată inflorescența este acoperită cu perișori albicioși.

Cultura de degețel-lînos dă cele mai bune rezultate pe solurile fertile, în regiunile cu umiditate potrivită. Dintre premergătoare cele mai bune sînt culturile prășitoare, cerealele de toamnă, plantele de nutreț anuale. Lucrările de pregătire a solului cuprind ca principală lucrare arătura adîncă de vară sau de toamnă sub care, dacă planta premergătoare nu a fost îngrășată cu gunoi, se dau 15—20 t/ha gunoi de grajd și 200 kg superfosfat. Semănatul se face în pragul iernii la adîncimea de 2—3 cm, dîndu-se 5—6 kg sămînță la ha cu mașina în rînduri la circa 50 cm distanță. Peste iarnă semințele absorb apă, se umflă, dar nu germinează decît în primăvară. Răsărirea are loc în aprilie, iar plantele cresc la început încet. Pentru distrugerea buruienilor se aplică mai multe prașile și se fac pliviri pe rînd.

Ulterior, cînd plantele s-au dezvoltat mai mult, se face răritul pe rînd. O dată cu începutul verii, plantele se dezvoltă repede, iar în iulie se poate face prima recoltare de frunze, cu seceră, după ce s-a ridicat roua. A doua recoltă se

poate lua în septembrie-octombrie. După fiecare recoltare, cultura se prășește. Frunzele în vîrstă de 3—4 luni conțin cantitatea cea mai mare de glicozide.

Peste iarnă, frunzele bătrîne se usucă și pier, în timp ce frunzele din mijlocul rozetei rezistă de obicei pînă în primăvară, cînd apar mugurii tulpinali. În primăvară, cultura trebuie prășită de îndată ce se poate intra în cîmp, iar înainte de înflorit se recoltează cu mîna frunzele de la bază și de pe tulpini. În doi ani de cultură, producția de frunze uscate la umbră sau în uscătorii la 40°C poate fi de 3 500 kg/ha și chiar mai mult.

O metodă pentru evitarea daunelor cauzate de boli și dăunători culturilor de degețel-lînos, constă în folosirea numai a culturii anuale a plantei. În acest scop după ultima recoltare de frunze în anul întîi, cultura se întoarce cu plugul păstrîndu-se doar un lot semincer, unde plantele sînt mai bine dezvoltate. Înainte de înflorit se distrug plantele puțin dezvoltate sau care prezintă semne de boli. La circa o lună după scuturarea petalelor, fructele sînt mature și se poate începe recoltatul. În acest moment, plantele se seceră și se leagă în snopi mici. Snopii se păstrează cîteva zile în glugi, apoi se treieră.

Delimitarea unei parcele pentru obținerea de sămînță se face și în cazul cînd degețelul-lînos se folosește ca plantă bienală, procedîndu-se la recoltare ca și în cazul folosirii culturii anuale.

În afară de degețelul lînos se cultivă pentru aceleași scopuri și o altă specie înrudită — degețelul-roșu (*Digitalis purpurea*). Cultura de această plantă este asemănătoare cu a degețelului-lînos, iar frunzele conțin circa 0,7% glicozide.



Fig. 197. *Digitalis lanata* Ehrh (după Coiciu, E. și Racz, G. — 1961).



486

Fig. 198. *Foeniculum vulgare* Mill:
 a — umbelulă fructiferă; b — fruct mărit;
 c — semifruct în secțiune transversală
 (după Flora R.P.R., vol. VI — 1958).

6. Feniculul (*Foeniculum vulgare*) (Familia Umbelliferae)

Feniculul sau molura are o rădăcină pivotantă, tulpină înaltă de 1—2 m și cu multe ramificații în partea de jos, iar inflorescența este o umbelă (fig. 198).

Este o plantă bienală sau perenă, dar se poate cultiva și folosi ca plantă anuală, bienală sau perenă, în raport cu condițiile de iernare. De la fenicul se folosesc fructele care conțin ulei esențial, folosit în industria alimentară și farmaceutică.

Planta are nevoie de multă căldură, zona cea mai favorabilă de cultură fiind stepa și silvostepa din Dobrogea, Cîmpia Română și Cîmpia de Vest a țării. Se dezvoltă bine pe soluri fertile, bogate în humus, cu textură mijlocie.

Bune premergătoare pentru fenicul sînt plantele prășitoare îngrășate sau cerealele păioase. În primul caz nu este nevoie de îngrășăminte în anul întâi, ci numai din anul al doilea, cînd se pot da îngrășăminte minerale în doze moderate, fără exces de azot ($N_{48} P_{48} K_{40}$). Cînd planta premergătoare nu a primit gunoi, îngrășămintele minerale în doze moderate se pot da chiar din anul întâi.

Lucrările principale de pregătire a solului constau din arătura de bază la adîncimea de 25 cm, iar înainte de semănat pămîntul trebuie bine mărunțit. Semănatul se poate face în pragul iernii, metodă care asigură producții mai mari, sau primăvara de timpuriu, cu mașina în rînduri la circa 60 cm distanță, la adîncimea de 2—3 cm, dîndu-se la ha 8—10 kg sămînță.

În cursul vegetației se execută 3—4 prașile, iar la a doua se face buchetatul la 35 cm pe rînd, lăsînd 3—4 plante la un buchet. Toamna, după recoltare, se dă o nouă prașilă și un mușuroit.

Recoltarea se face cînd jumătate din fructe încep să capete o culoare galbenă spre brunie. Se recoltează cu combina pentru cereale, cu secerătoarea sau cu secera, de preferat în zile cu soare, după ce roua s-a trecut. După treierat fructele se depozitează pentru uscare și curățire. Producția de boabe poate varia între 1 500 și 2 000 kg/ha.

7. Izma bună sau menta (*Mentha piperita*) (Familia Labiatae)

Menta este o plantă perenă cu rizomi ce pot servi la înmulțire și cu rădăcini fibroase. Are tulpini drepte patruunghiulare, ierboase, înalte de 50—70 cm, ramificate și de culoare verde-violacee (fig. 199).

Frunzele au o formă oval-alungită, de culoare verde, verde-violacee, posedînd pe ambele părți peri care secretă ulei eteric.

Florile au culoare purpurie, violacee sau roză, formînd verticile spiciforme întrerupte și sînt așezate în vîrfurile ramurilor.

Părțile verzi ale mentei, dar mai ales frunzele, sînt bogate în ulei esențial. Ele se folosesc la prepararea de ceaiuri cu diferite întrebuințări, iar în industrie pentru a se scoate o substanță denumită mentol, care, ca și uleiul sau apa de mentă, se folosește la prepararea pastelor de dinți.

Se cultivă cu bune rezultate în zonele mai umede adăpostite și cu temperaturi moderate, în special în regiunile Brașov, Mureș-Autonomă Maghiară, Hunedoara, Banat, Ploiești etc. În țara noastră, menta se cultivă anual pe circa 1 500 ha.

Solurile cele mai potrivite sînt cele ușoare, fertile, curate de buruieni, cu reacție neutră sau slab acidă. Ca plante premergătoare sînt bune prășitoarele, cerealele de toamnă, plantele anuale de nutreț. Ca îngrășăminte organice se pot folosi gunoi de grajd (20—25 t/ha) și îngrășăminte minerale — 300 kg/ha superfosfat, 100 kg/ha azotat de amoniu și 100 kg/ha sare potasică. Dacă gunoiul s-a folosit la planta premergătoare, se vor da direct la mentă numai îngrășăminte minerale.

Lucrările solului încep cu arătura de bază, cînd se dau și îngrășămintele de bază (gunoi, superfosfat, sare potasică), iar pînă la plantare se lucrează cu cul-



Fig. 199. *Mentha piperita* L.: o parte din tulpină cu rizomul și internoduri și noduri din care pornesc stoloni și rădăcini (schematic după Heegen — 1956).

tivatorul sau cu grapa cu discuri. Plantarea mentei se face de obicei toamna. Numai în verile sau toamnele secetoase, când terenul nu permite executarea unei arături bune, se poate amîna plantarea pînă în primăvară. Pentru înmulțire se folosesc rizomii scoși din culturile de 2—3 ani cu furca ori cu plugul fără cormană. Rizomii se taie imediat în bucăți sau butași cu cel puțin 3—4 noduri și 15 cm lungime fiecare, îndepărtîndu-se porțiunile vătămate și bolnave. Plantatul este bine să se facă în aceeași zi, la 8—10 cm un butaș de altul, în rînduri la distanță de 50—60 cm, fiind necesare 800—1 000 kg/ha butași fasonați. Se plantează asemănător cu cartofii fie după plug, la 2—3 brazde, fie după rariță sau marcator. Cu rarița, rîndurile sînt marcate la adîncimea de 12—14 cm. Butașii se așază pe fundul brazdei și se acoperă cu pămîntul de pe vîrfurile coamelor cu sapa. După plantare se poate tăvălugi pentru ca pămîntul să se îndese bine în jurul butașilor.

Primăvara se grăpează de timpuriu, iar ulterior se fac 4—5 prașile pentru a se distruge scoarța și buruienile. Dacă în cultură apar goluri, acestea se completează prin plantarea de lăstari desprinși de la plantele bine dezvoltate.

Menta durează în cultură 3—4 ani.

În toamna primului an de viață se face arătura de acoperire, la adîncimea de 10—12 cm, cu deosebită grijă pentru a nu distruge rizomii.

În anul al doilea, culturile se grăpează de timpuriu, pînă la lăstărirea plantelor. După grăpat se lucrează cu prașitoarea, marcîndu-se și tăindu-se rînduri noi în cultură, iar la prima prașilă se aplică îngrășăminte minerale.

Recoltarea frunzelor de mentă se face în mai multe rînduri, frunză cu frunză, din momentul când plantele sînt la începutul înfloritului, ultima recoltare se face cu secera, tulpinile fiind apoi desfrunzite.

Cînd menta se recoltează ca iarbă pentru extragerea uleiului, lucrarea se face cu cositorile, în faza înfloritului.

Uscarea frunzelor sau a ierbii se face în poduri bine aerisite, în șoproane sau camere speciale, unde recolta se așază pe site sau rame în straturi subțiri de 2—3 cm, iar după uscare se împachetează în lăzi căptușite cu hîrtie.

8. Anasonul (*Pimpinella anisum*) (Familia *Umbelliferae*)

Anasonul (anisonul sau anisul) are rădăcină pivotantă, subțire, de culoare albă și tulpini de formă cilindrică cu înălțimea de 70—80 cm, fiind ramificate în partea de sus. Frunzele sînt de trei feluri și se deosebesc după mărime: de la bază, tulpinale și de la vîrfurile tulpinii. Inflorescența este o umbelă (fig. 200).

488 Fructele au culoare cenușie, la exterior prezintă mici coaste, au un miros aromat plăcut și un gust dulceag. Fructele conțin ulei esențial (5—6%) și se folosesc în vindecarea bronșitelor, colicilor stomacale. În industria alimentară, fructele se folosesc pentru prepararea unor băuturi spirtoase.

Anasonul dă producții bune într-un climat mai umed, avînd nevoie de umiditate atît în sol cît și în aer, precum și de suficientă căldură. Recoltele cele mai bune se obțin pe solurile ușoare și fertile. Cele mai bune plante premergătoare

pentru cultura anasonului sînt prăși-toarele îngrășate cu gunoi de grajd, cerealele de toamnă, plantele anuale de nutreț, cînepa, inul.

Îngrășămintele minerale date direct la anason măresc în mod simțitor producția. Se poate folosi la ha $N_{48} P_{32} K_{40}$.

Pregătirea solului necesită o arătură adîncă de vară sau de toamnă lucrată în primăvară cu grapa cu discuri, urmată de grapa cu colți, pentru a obține un bun strat germinativ.

Semănatul se face în primăvară cu mașina în rînduri, la circa 40 cm distanță, cu norma de 10—12 kg sămînță la ha, la 2—3 cm adîncime. După semănat se tăvăluște pentru a grăbi germinarea semințelor. Pînă la răsărit, solul se poate lucra cu o grapă ușoară cu colți. În primele săptămîni după răsărit, o atenție deosebită se dă prașilelor și plivitului.

Recoltarea începe cînd jumătate din fructe sînt în pîrgă, se face dimineața, seara sau pe vreme noroasă, cu secerători simple sau legători. Snopii se așază apoi în glugi unde se țin cîteva zile pentru uscare. După treierat, recolta de fructe se condiționează, se lopătează și se păstrează astfel în straturi mai subțiri, pînă ce fructele ajung la circa 12% umiditate. Producția de fructe este de 700—800 kg/ha.

9. Levănțica (*Lavandula vera*) • (Familia *Labiatae*)

Levănțica (sau lavanda) este o plantă aromatică, cultivată pentru uleiul volatil pe care îl conține în flori, folosit în parfumerie, industria săpunului, precum și în industria

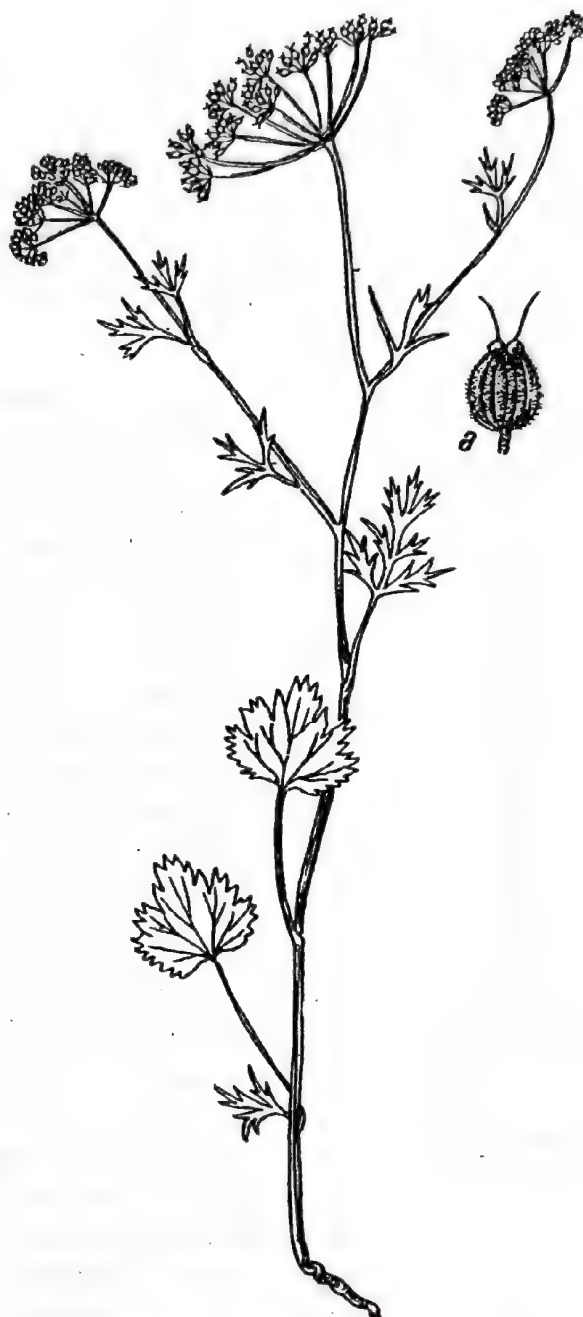


Fig. 200. *Pimpinella anisum* L.:
a — fruct (după Flora R.P.R., vol. VI — 1958).



Fig. 201. *Lavandula vera*, DC. o inflorescență (după Coiciu, E. și Racz, G., — 1961).

farmaceutică (fig. 201). Florile de levănțică conțin circa 0,7% ulei, iar unele tufe chiar pînă la 2% ulei volatil.

Tufele de levănțică ajung la 50—60 cm înălțime, întinzîndu-se și la suprafața solului, cele mai bătrîne putînd ajunge la peste 1 m diametru (fig. 202).

Majoritatea ramificațiilor rădăcinilor se răspîndesc în stratul arabil, dar unele pot pătrunde pînă la 1,5—2 m. Planta poate să reziste la temperaturi joase, pînă la — 25, —30°C, dacă solul este acoperit cu un strat de circa 20 cm. grosime.

Levănțica se poate cultiva cu succes în zonele cu multă lumină și căldură, pe terenurile însorite, mai ales în regiunile potrivite pentru viță-de-vie, cu expoziție sudică. Durează în cultură 15—20 ani și poate valorifica terenurile în pantă supuse eroziunii. Deși este puțin pretențioasă față de sol, totuși, dă recolte bune pe solurile adînci și fertile bogate în calcar.

Înmulțirea se poate face atît prin sămîntă cît și prin butași. Metoda a doua este mai bună, deoarece se pot obține plantații mai uniforme și cu producții mai mari.

Pentru obținerea răsadului se fac straturi de pămînt din toamnă, late de circa 1,30 m, care se îngrașă cu mranită și superfosfat. Semănatul pe straturi se face cu mîna în pragul iernii în rînduri la 20 cm depărtare unul de altul, apoi se acoperă cu un strat subțire de mranită și se presează cu un tăvălug de mîna pentru a stabili un contact mai strîns între sămîntă și sol. În primăvară se dau circa 20—30 g/m² azotat de amoniu, se irigă, dacă este posibil, iar dacă apar inflorescențe se taie pentru ca butașii să se dezvolte bine. Plantarea se face în septembrie-octombrie în teren desfundat în vară la 50—60 cm adîncime. Plantatul de primăvară se poate face numai în regiunile mai umede.

În vederea plantării, răsadul este scos din straturi, i se scurtează rădăcinile și se mocirlește într-un amestec de pămînt cu balebă de vită, apoi se plantează în gropi făcute cu plantatorul astfel încît o parte din ramuri să rămîna în pămînt. În jurul plăntuței, pămîntul se presează cu piciorul pentru a se asigura un contact cît mai bun între sol și rădăcină. Plantarea se face în rînduri la distanțe de 80—100 cm, iar între plantule pe rînd se lasă 60—80 cm.

Îngrășămintele se aplică atît înainte de plantare (îngrășarea de bază) cît și ulterior la cîte doi ani, la cuib. Îngrășarea de bază se face atît cu gunoi de grajd (25—30 t/ha) cît și cu îngrășăminte minerale complete. Îngrășarea la cuib se face cu cantități mai mici de îngrășăminte minerale.

În timpul vegetației se aplică prașile pentru distrugerea buruienilor și păstrarea solului în stare afânată. Levănțica începe să producă din anul al treilea de viață ; în anii următori recolta se mărește, iar producțiile cele mai mari se



Fig. 202. Câmp de levănțică (*L. vera* — DC), în vîrstă de 3 ani în preajma recoltării, la Baza experimentală Moara Domnească (după Coiciu, E. și Racz, G. — 1961).

obțin începînd din anul al șaptelea. Plantațiile bătrîne pot fi întinerite prin tăieri de refacere, îndepărtîndu-se ramurile de la 8—10 cm de la suprafața solului.

La o tufă bine dezvoltată se formează pînă la 3 000 tulpini cu flori. Recoltarea începe cînd jumătate din flori sînt deschise și se face prin tăierea inflorescențelor cu secera. Inflorescențele se pun apoi în coșuri și se trimit imediat la distilerii.

Producția este de 6 000—7 000 kg/ha inflorescențe proaspete.

Pentru o bună iernare în toamnă se face mușuroirea tufelor cu ajutorul rariței.

10. Valeriana sau odoleanul (*Valeriana officinalis*) (Familia Valerianaceae)

491

Rizomii și rădăcinile de valeriană conțin 1—2% ulei esențial, cu substanțe active care au un efect favorabil asupra sistemului nervos. Se poate folosi ca fiertură sau sub formă de preparate, tincturi etc.

Este o plantă perenă care formează în primul an de viață o rozetă de frunze, iar în pămînt cîte un rizom tronconic din care pornesc ramificații filiforme.



492

Fig. 203. *Valeriana officinalis* L., frunză, floare și fruct:

a — inflorescențe; b — floare; c — ovar, stil, stigmat;
d — fruct tinăr; e — secțiune transversală prin fruct.
(după J a v o r k a — 1934).

În anul al doilea se formează o tulpină de 50—150 cm înălțime, dreaptă, rotundă și ramificată numai în partea de sus (fig. 203).

Florile se formează în vârful tulpinii, sînt mici, de culoare alb-roze, grupate într-un racem corimbiform.

Fructul este mic, de formă alungit-comprimată, ca o pîlnie, de culoare cărămizie și prezintă în vîrf o egretă de peri.

Are cerințe mari față de umiditate și se cultivă în țara noastră în regiunile Brașov, Mureș - Autonomă Maghiară, Bacău, Suceava, iar pe întreaga țară ocupă circa 400 ha anual. Cerințele față de căldură sînt mai mici.

Se cultivă pe soluri cu reacție neutră ori slab acidă, fertile, afîinate, ușoare sau mijlocii, care permit o bună dezvoltare a rădăcinilor și rizomilor.

Cele mai bune culturi premergătoare sînt prășitoarele timpurii, cerealele și culturile anuale de nutreț care permit executarea arăturii de bază încă din vară.

Cel mai bun îngrășămînt pentru valeriană este gunoiul de grajd, în cantitate de 25 t/ha, dat sub arătura de bază, împreună cu circa 150 kg/ha superfosfat. Înainte de semănat sau plantat se mai pot da 100—150 kg/ha azotat de amoniu și 70 kg/ha sare potasică în raport cu fertilitatea solului. Dacă planta premergătoare a

primit gunoi de grajd, cultura de valeriană primește direct numai îngrășămintele chimice complete ($N_{48} P_{32} K_{30}$).

Înmulțirea are loc prin semănat direct, prin răsad și prin butași de rădăcină. Când se seamănă direct, terenul se ară în vară imediat după recoltarea plantei premergătoare și se lucrează apoi ca semiogor.

Semănatul se face în lunile iulie-august (în regiunile mai umede), în pragul iernii sau primăvara de timpuriu, la 50—60 cm între rânduri și la adâncimea de 1 cm. În primul caz se seamănă 7—8 kg sămânță la ha, iar în al doilea și al treilea câte 10 kg/ha.

Pentru reușita germinării semințelor și a răsăririi cât mai uniformă a plantelor este bine să se tăvălugească atât înainte cât și după semănat, folosindu-se un tăvălug ușor.

Pentru obținerea răsadului, semințele se seamănă în luna august în straturi calde sau libere, la 15—20 cm între rânduri, unde germinează repede, plantele răsar și cresc suficient, astfel că în primăvară vor fi transplantate la locul definitiv. Obținerea răsadului se poate face și prin însămînțarea în straturi în pragul iernii sau primăvara.

Transplantarea răsadului se face în a doua jumătate a lunii aprilie la 50—60 cm între rânduri și 40 cm pe rând. La înmulțirea vegetativă se folosesc bucăți de rădăcini groase sau rădăcini mai subțiri întregi care se plantează toamna sau primăvara.

Culturile de valeriană se îngrijesc prin lucrări de completarea golurilor, de prășit și plivit.

La culturile provenite prin semănatul direct, completarea golurilor se face la epoca răritului, folosindu-se plantele smulse, iar la cele provenite din răsad prin folosirea răsadului. Când culturile sînt menținute și în anul al doilea de viață se îndepărtează tulpinile imediat ce se formează, iar pentru obținerea de sămînță se alege și se lasă o parcelă pe care tulpinile rămîn netăiate.

Recoltarea rădăcinilor și rizomilor se poate face în primul sau în al doilea an de viață, toamna, în luna octombrie. Lucrarea se poate face cu hîrlețul, cu plugul fără cormană sau pluguri speciale. Rizomii și rădăcinile scoase din pămînt se scutură, li se îndepărtează tulpina de la colet prin decapitare, împreună cu rădăcinile subțiri, se spală bine, apoi sînt aduse în adăposturi aerisite și lăsate 1—2 zile să se zvînte. După zvîntare se usucă la 40—50° în uscătorii sau în aer liber, a doua metodă avînd neajunsul că durează mai mult.

Materialul obținut după uscare se lasă în grămezi 2 zile și se împachetează după aceea în baloturi de 60—70 kg, păstrîndu-se în încăperi bine aerate și uscate.

Producția de rădăcini și rizomi la ha poate fi de 2 000—3 000 kg.

CULTURA PLANTELOR DE NUTREȚ

Dezvoltarea creșterii animalelor în țara noastră este strâns legată de asigurarea unei baze furajere de calitate superioară și ieftină.

Alături de pajiștile naturale (pășuni și fânețe naturale), cultura plantelor de nutreț constituie o cale sigură, valoroasă și posibilă de folosit în toate regiunile țării, în vederea obținerii de furaje.

Cele mai multe plante de nutreț fac parte din familiile gramineelor și leguminoaselor. Câteva plante aparțin familiei cruciferelor, chenopodiaceelor, cucurbitaceelor etc.

A. CULTURA GRAMINEELOR ANUALE DE NUTREȚ

Cele mai răspândite graminee anuale de nutreț sînt porumbul, iarba-de-Sudan, sorgul, secara, orzul și ovăzul.

1. Porumbul (*Zea mays*)

Porumbul este cea mai valoroasă plantă de nutreț din țara noastră, deoarece el asigură recolte mari și se poate folosi sub diferite forme : boabe, nutreț murat, nutreț verde, fîn, coceni, șroturi și borhot etc. Boabele reprezintă nutrețul de bază concentrat pentru animalele puse la îngrășat, în special în hrana porcilor, a bovinelor etc. Se pot folosi întregi sau ca uruială. Boabele conțin cantități mari de substanțe neazotate (70%), formate în cea mai mare parte din amidon, apoi substanțe proteice, grăsimi etc.

Cocenii de porumb recoltați după culesul știuleților pot fi folosiți întregi sau tocați, însilozați în amestec cu nutrețuri suculente (dovleci, pepeni, sfeclă etc.).

Porumbul este cea mai importantă plantă pentru obținerea nutrețului murat. El conține, la 100 kg, circa 20 unități nutritive (U.N.) și 1,2—1,5 kg albumină

digestibilă. Ca nutreț verde, porumbul este cea mai importantă plantă pentru realizarea conveierului verde pentru bovine, constituind circa 50% din cantitatea de furaje verzi folosite în timpul verii, deoarece se poate semăna în mod eşalonat, începând din luna aprilie și până la mijlocul verii, asigurând o cantitate importantă de masă verde.

Compoziția chimică a diferitelor produse ale porumbului folosite ca nutreț este următoarea (Z a m f i r e s c u și colab. 1965, după B e c k e r-D i l l i n g e n) (tabelul 119).

Tabelul 119

Compoziția chimică a diferitelor produse ale porumbului folosite ca nutreț (în %)

Felul produsului	Subst. uscată	Proteine	Grăsimi	Extrase neazotate	Celuloză	Cenușă
Porumb verde:						
— substanțe brute	19,4	1,7	0,5	10,4	5,6	1,2
— substanțe digestibile	—	1,0	0,3	9,0	3,1	—
Porumb însilozat:						
— substanțe brute	18,5	1,6	0,8	9,0	5,7	1,4
— substanțe digestibile	—	0,8	0,4	6,2	3,2	—
Coceni porumb:						
— substanțe brute	85,0	5,0	1,5	34,5	38,2	4,8
— substanțe digestibile	—	1,7	0,5	17,2	23,5	—
Ciocălăi fără boabe:						
— substanțe brute	86,9	3,5	0,9	41,3	38,9	2,3
— substanțe digestibile	—	1,6	0,4	22,2	19,5	—

a. Cultura porumbului pentru siloz

Cultura porumbului pentru siloz este mult asemănătoare cu a porumbului pentru boabe, în afară de faptul că are o densitate ceva mai mare, iar recoltatul se face în faza de lapte ceară, până la ceară, când produce cea mai mare cantitate de proteină digestibilă și U.N. [18] (tabelul 120).

Cei mai buni hibrizi dubli de porumb pentru siloz cultivați în ogror propriu sînt din grupa 300 și 400, deoarece au o perioadă de vegetație mai lungă și produc o cantitate mare la ha de masă verde și știuleți în faza de lapte ceară (în cultură dublă, în condiții de irigare, se pot folosi hibrizii dubli semitimpurii

Valoarea nutritivă a porumbului de siloz recoltat în diferite faze

Faza de recoltare	Proteină digestibilă g/kg	Albumină digestibilă g/kg	U.N./kg
Lapte-ceară	9,6	4,6	0,23
Sfârșit de lapte-ceară	10,8	5,6	0,26
Ceară	10,7	5,8	0,28
Sfârșit de ceară	11,0	7,0	0,30

din grupa 200). În regiunile mai secetoase, densitatea cea mai potrivită a porumbului pentru siloz este de 35—40 mii plante la ha, în silvostepă și pe solurile brun-roșcate de pădure sudice densitatea poate fi de 45—50 mii plante la ha, iar în regiunile cu umiditate mai mare, de 55—60 mii plante la ha și chiar mai mult. În condiții de irigare densitatea poate fi de 70 000—80 000 plante la ha.

Dând recolte mari de masă verde, porumbul pentru siloz are nevoie de îngrășăminte organice și minerale. Se pot da 20 t/ha gunoi de grajd, proaspăt sau semifermentat, plus 150 kg/ha azotat de amoniu și 150 kg/ha superfosfat. În regiunile mai secetoase însă, datorită insuficienței apei în lunile iulie și august, eficacitatea îngrășămintelor este mai mică decât în regiunile mai umede.

Prin folosirea irigației la porumbul pentru siloz, cultivat în regiunile de stepă și silvostepă, producția crește cu 50—100%.

Irigația trebuie aplicată astfel încât să se asigure tot timpul între 80% și 100% apă din capacitatea de câmp și în special în lunile iulie și august. În toamnele și iernile secetoase este necesară și o udare de aprovizionare cu circa 700 m³ apă la ha.

Irigarea porumbului pentru siloz este necesară și pe solul brun-roșcat de pădure din regiunile sudice, cu aceleași rezultate bune ca și în silvostepă.

Producția de porumb în faza de lapte-ceară pentru însilozat, în cultură neirigată, este de 30 000—40 000 kg/ha, iar în cultura irigată de 60 000—80 000 kg/ha și mai mult, putându-se realiza astfel în primul caz 6 000—8 000, iar în al doilea caz 12 000—16 000 unități nutritive la ha.

b. Cultura porumbului pentru masă verde și fân

496 Pentru a obține masă verde și fân semănatul se face începând de la aceeași epocă cu porumbul pentru boabe și siloz, apoi în mod eșalonat la 12—15 zile, de 3—4 ori până în vară, pentru a obține nutreț verde tot timpul verii. Se seamănă la heotar 80—100 kg boabe cu semănătoarea SU-29 la 12,5—25 cm între rânduri. Această densitate este necesară pentru ca plantele să crească subțiri, cu tulpini fragede și cu cât mai puțină celuloză.

Ca îngrășăminte se dau 150—200 kg/ha azotat de amoniu înainte de semănat și doze mici de superfosfat sub arătura de bază.

Se poate semăna și în amestec cu 80—100 kg/ha mazăre, pentru a obține un furaj mai bogat în substanțe proteice.

Ca lucrare de întreținere se trece o dată cu sapa rotativă la 3—4 zile după semănat. Recoltarea pentru masă verde consumată la iese în stare proaspătă începe când plantele au circa 60—70 cm înălțime și se continuă până ce plantele înspică, iar pentru fîn se recoltează la înspicat.

Se pot folosi atât hibrizii dubli tardivi și semitardivi cât și hibrizii timpurii și semitimpurii care au o creștere rapidă la început și dau recolte bune mai devreme. Folosind astfel 2—3 hibrizi, se poate realiza o eșalonare în obținerea producției de masă verde, nu numai prin eșalonarea epocilor de însămînțat, ci și printr-un ritm diferit de creștere a diferiților hibrizi.

Îngrășămintele minerale și organice în stepă și silvostepă sînt mai bine folosite de porumbul pentru masă verde și fîn decît de porumbul pentru siloz, deoarece în primul caz plantele se recoltează înaintea căldurilor mari care survin în a doua jumătate a verii.

Producția de masă verde este de 25 000—30 000 kg/ha, iar de fîn de 5 000—6 000 kg/ha.

c. Cultura porumbului pentru masă verde și siloz în miriște (cultură dublă)

În regiunile cu ploi suficiente în timpul verii sau în condiții de irigare, porumbul dă recolte bune de masă verde, fîn și siloz ca cultură în miriște sau cultură dublă semănat după plante ce se recoltează în cursul lunilor mai—iunie sau prima jumătate a lunii iulie (secară pentru masă verde, borceag, rapiță, orz și grâu de toamnă etc.). În acest scop, imediat după recoltarea culturii timpurii se face o arătură la 18—20 cm în agregat cu grapa stelată și se dau 150—200 kg/ha azotat de amoniu, iar pentru porumbul siloz se mai adaugă 150 kg/ha superfosfat. Se seamănă în raport cu scopul culturii (pentru masă verde și fîn la 12,5—25 cm între rînduri, iar pentru siloz ca și porumbul pentru boabe), apoi se tăvăluște și se grăpează.

Lucrările de întreținere și faza de recoltare sînt aceleași ca și la porumbul semănat în primăvară pentru masă verde și fîn sau pentru siloz.

Pentru a obține recolte mari și sigure este necesar ca în regiunile cu veri secetoase culturile de porumb pentru masă verde și siloz să se irige, astfel încît conținutul de apă în sol să nu scadă sub 80—100% din capacitatea de cîmp. La porumbul pentru masă verde se pot aplica 2—3 udări, iar la cel pentru siloz 3—4 udări cu cîte 500 m³ de apă la ha.

În cultura neirigată, producția de porumb masă verde este de circa 12 000—15 000 kg/ha, depinzînd de ploile din vară, iar în cultura irigată de 25 000—30 000 kg/ha și mai mult. La porumbul pentru siloz în cultura irigată producția de masă verde în faza de lapte ceară poate ajunge la 40 000—60 000 kg/ha și mai mult, iar în cultură neirigată depinde de regimul de precipitații din vară.

2. Iarba-de-Sudan (*Sorghum sudanense*)

Importanța culturii. Iarba-de-Sudan este o plantă de nutreț valoroasă care dă producții mari de nutreț verde sau fân în regiunile secetoase. Nutrețul verde este consumat bine de toate speciile de animale. Cultura rezistă bine la pășunat, se reface după ce a fost folosită și poate să dea 2—3 otave pe an.

Semănată împreună cu leguminoase anuale (soia, mazărea etc.), se poate însiloza.

Fînul de iarbă-de-Sudan conține 9—10% substanțe proteice, 25—27% celuloză, 51—52% substanțe extractive neazotate, săruri minerale (de fosfor, calciu etc.). Se poate semăna și în cultură dublă sau în miriște în regiunile cu suficiente precipitații în timpul verii. În țara noastră se cultivă anual pe 30—35 mii ha.

Particularitățile morfologice. Sistemul radicular este fasciculat și poate pătrunde până la o adâncime de 1—2 m. Tulpina este înaltă până la 1,5—2 m și



Fig. 204. Iarba-de-Sudan

498. formată din 5—10 noduri și internoduri. Frunzele au limbul lat și sînt lipsite de pețiol. Inflorescența este un panicul (fig. 204). Fructul este o cariopsă îmbrăcată în palei și în trei glume. Sămînța are forma lanceolată avînd la bază doi pedunculi.

Cerințele față de climă și sol. Iarba-de-Sudan rezistă bine la secetă, chiar prelungită, cînd creșterea aproape încetează ; planta pornește din nou în creștere

o dată cu prima ploaie. Semințele încep să germineze la 10—12°C. Temperaturile de 3—4° sînt păgubitoare, distrugînd plantele tinere. Cele mai mari producții se obțin în regiunile calde pe terenurile irigate sau în anii ploioși. Dă producții mari pe solurile mijlocii, profunde, care se încălzesc repede și sînt bogate în substanțe nutritive, în special în azot. Cele mai bune plante premergătoare sînt prășitoarele (porumbul, sfecla etc.) și cerealele de toamnă.

Lucrările de pregătire a terenului se fac ca și la porumb.

Dintre îngrășăminte au importanță în primul rînd gunoiul de grajd, aplicat plantei premergătoare sau direct, în doze de 20—30 t/ha, precum și cele azotate (150 kg/ha azotat sau 250 kg/ha sulfat de amoniu). Superfosfatul se dă în special la cultura pentru obținerea de semințe.

Semănatul se face în primăvară, cînd temperatura în sol ajunge la 10—12°C și timpul merge spre încălzire, către sfîrșitul lunii aprilie, în cursul lunii mai și chiar mai tîrziu, în prima parte a lunii iunie, iar dacă se cultivă ca a doua cultură se poate semăna și în prima jumătate a lunii iulie. Cînd se seamănă pentru fîn sau nutreț verde, distanța dintre rînduri este de 12,5 cm, folosindu-se o cantitate de 35—40 kg sîmînță la ha, iar cînd se seamănă pentru siloz, distanța dintre rînduri este de 50 cm și se folosesc 12—15 kg sîmînță la ha, sau la 25 cm, folosind 20—25 kg sîmînță la ha. Se seamănă la 4—6 cm adîncime.

Rezultate bune se obțin dacă iarba-de-Sudan se seamănă în amestec cu soia și se folosește ca nutreț verde sau pentru siloz. În acest caz se seamănă în rînduri de 20—25 cm distanță, folosind 15—18 kg sîmînță de iarbă-de-Sudan și 35—40 kg sîmînță de soia.

În condiții de irigație sau în anii ploioși dă rezultate bune și atunci cînd se seamănă după orz, grîu de toamnă, borceag, rapiță etc., ca cultură în miriște.

Imediat după semănat, în cazul cînd s-a format crustă, se lucrează cu grapa stelată, sau cu sapa rotativă montată invers. Pentru combaterea buruienilor se face plivitul sau prășitul (cînd s-a semănat în rînduri distanțate pentru siloz sau obținerea de sîmînță).

Recoltarea. Pentru fîn, iarba-de-Sudan se recoltează la începutul înspicării, obținîndu-se circa 5 000 kg/ha fîn. Dacă se recoltează la timp, cultura se reface după 30—35 de zile și la coasa a doua se obține o producție mai mică decît la prima coasă, iar după 40—45 de zile de la coasa a doua se mai obține o otavă.

Pentru nutreț verde se recoltează atunci cînd plantele au 50 cm înălțime. Recoltatul se continuă pînă în momentul cînd plantele înspică. Pășunatul poate să înceapă cînd plantele au 30—35 cm înălțime. Cultura se reface cu condiția ca pășunatul să se execute rațional, pe tarlale, fiecare tarla lăsîndu-se 2—3 săptămîni pentru refacerea plantelor și să se îndepărteze după fiecare pășunat resturile de plante care nu au fost consumate de animale.

Pentru nutreț murat se recoltează la începutul fazei de coacere în lapte.

În amestec cu soia se recoltează pentru fîn în momentul cînd s-au format păstăile la soia, pentru nutreț verde în perioada cînd soia este în plină floare, iar pentru siloz cînd păstăile de soia sînt complet formate.

Producția. Într-o vară, iarba-de-Sudan produce în medie circa 20 000 kg masă verde la ha și deseori 30 000 kg/ha, în raport cu regimul de precipitații și măsurile agrotehnice aplicate.

3. Secara pentru furaj (*Secale cereale*)

Secara se folosește sub formă de fîn și nutreț verde. Nutrețul verde este succulent, bogat în substanțe nutritive și are un grad ridicat de digestibilitate. Este consumat cu plăcere de animale prin pășunat sau ca nutreț verde, cosit și dat la iesle. Secara produce cel mai timpuriu nutreț verde, aproximativ pe la mijlocul lunii aprilie.

Fînul de secară conține la 100 kg 4,5 kg albumină digestibilă și 75 unități nutritive. La o recoltă bună sau în anii ploioși secara tânără poate fi însilozată, urmînd să fie folosită mai târziu.

Pentru nutreț, secara se cultivă singură sau în amestec cu mazărice, alcătuiind borceagul de toamnă.

Dintre îngrășăminte au importanță gunoiul de grajd, care se dă o dată cu arătura de vară în doze de 15—20 t/ha. În lipsa gunoiului se folosesc în primăvară cît mai timpuriu 150 kg/ha azotat de amoniu, sau se dau 100 kg/ha toamna și 100 kg/ha primăvara azotat de amoniu.

Secara pentru furaj se seamănă la începutul toamnei sau chiar mai devreme, la sfîrșitul lunii august, la 12,5 cm distanță între rînduri, folosind 160—180 kg sîmînță la ha, la adîncimea de 2—3 cm.

Dacă după semănat vremea este ploioasă, secara crește repede, înfrățește puternic și poate fi pășunată către sfîrșitul lunii octombrie sau începutul lunii noiembrie. Primăvara se folosește prin pășunat sau se cosește și se consumă la iesle. Ca nutreț verde la iesle folosirea poate să înceapă cînd plantele au 40 cm înălțime și durează pînă la înspicat, cînd plantele se întăresc și animalele o consumă incomplet.

Folosirea prin pășunat poate să înceapă în momentul în care plantele au 25—30 cm înălțime, aproximativ la jumătatea lunii aprilie.

Producția, dacă se recoltează la înspicare, poate să ajungă la 30—40 mii kg/ha; cînd se folosește ca nutreț verde producția medie este de circa 20 000 kg masă verde la ha, iar dacă se pășunează producția este ceva mai mică.

B. CULTURA LEGUMINOASELOR ANUALE DE NUTREȚ

Principalele leguminoase anuale de nutreț sînt mazărea, soia și mazărichea cultivată în amestec cu o cereală (borceagul).

1. Borceagul de toamnă

Borceagul de toamnă este o cultură formată dintr-un amestec din mazăriche de toamnă și o cereală (secară, orz) făcută cu scopul de a produce nutreț verde primăvara de timpuriu. Poate fi compus din mazărichea păroasă (*Vicia villosa*)

și o cereală de toamnă sau din mazăricea panonică (*Vicia pannonica*) și o cereală de toamnă. Prima specie nu este pretențioasă față de sol și rezistă bine la temperaturi scăzute, chiar dacă solul nu este acoperit cu zăpadă. Măzăricea panonică cere soluri fertile (fig. 205).

Lucrările de pregătire a terenului se fac ca și pentru cerealele de toamnă. Epoca optimă de însămânțare este cu două săptămâni înaintea grîului. Cantitatea de sămînță la ha este de 80—90 ha mazărice în amestec cu 50—60 kg secară sau orz.

Pentru producerea semințelor se folosesc 70—90 kg/ha mazărice în amestec cu 30—40 kg/ha cereale. În zonele umede, cantitatea de mazărice se poate reduce la 50—60 kg/ha, în amestec cu 60—70 kg/ha cereale.

Pentru nutreț recoltarea se face la formarea primelor păstăi de mazărice, iar pentru sămînță cînd păstăile se brunifică și baza tulpinii se usucă.

Producția de masă verde poate ajunge la 20 000—30 000 kg la hectar, iar la cultura de semințe producția de boabe poate fi de 1 500—2 000 kg/ha.

2. Borceagul de primăvară

Borceagul de primăvară este un amestec de mazărice de primăvară (*Vicia sativa*) și ovăz. Această cultură asigură un nutreț de calitate bună la începutul verii.

Deși valorifică bine rezerva de apă acumulată în timpul iernii, totuși, cînd primăvara este secetoasă producția de borceag este scăzută.

Pregătirea terenului se face ca și pentru mazăre. Epoca de însămînțare este primăvara devreme. Se seamănă 100—110 kg/ha mazărice, în amestec cu 40—50 kg/ha ovăz, pentru a obține circa 450 plante la m², din care 220—250 plante de mazărice și 150—180 plante de ovăz. Faza de recoltare este



Fig. 205. Măzăricea de toamnă.

ca și la borceagul de toamnă, iar producția este de 20 000—25 000 kg/ha masă verde.

În stepă, silvostepă și în zona solului brun-roșcat de pădure, borceagul de primăvară poate fi înlocuit cu un amestec de mazăre (160 kg/ha) și ovăz (50 kg/ha), sau mazăre (140 kg/ha), ovăz (40 kg/ha) și floarea-soarelui (10 kg/ha) care dă o cantitate mai mare de masă verde.

C. CULTURA LEGUMINOASELOR PERENE DE NUTREȚ

1. Lucerna (*Medicago sativa*)

Importanța culturii. Lucerna este una dintre cele mai valoroase plante furajere atât datorită producției mari de masă verde sau de fân pe care o dă cât și a calității superioare a furajului.

În țara noastră, ea ocupă anual peste 230 000 ha, iar în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R., în perioada 1966—1970 cultura lucernei se va extinde.

Lucerna poate fi folosită ca nutreț verde, fân, pășune, făină de fân sau nutreț murat.

La 100 kg masă verde lucerna conține 17,2 unități nutritive și 2,4 kg albumină digestibilă. Fînul de lucernă conține aproape 50 unități nutritive la 100 kg și 9,2% kg albumină digestibilă.

Nutrețul verde de lucernă conține 0,555% Ca, 0,056% P, 0,375% K, 0,77% Mg și 0,077% S, iar fînul de lucernă conține 0,806% Ca, 0,182% P, 1,235% K, 0,228% Mg și 0,205% S ceea ce arată marea importanță a lucernei în hrana vacilor de lapte și a tineretului. Ea conține în plus vitamina A (vitamina creșterii), C (antiscorbutică), D (antirahitică) și K (antihemoragică), vitamine indispensabile pentru corpul animalelor tinere. Se folosește uneori și ca pășune, dar nu toamna, cu multă grijă, apoi sub formă de făină de fân, mai ales pentru păsări și porci, sub formă de nutreț murat, dacă se însilozează după ce plantele s-au pălit și se adaugă melasă.

Particularitățile morfologice. Lucerna este o plantă perenă care trăiește pînă la 7—8 ani și uneori mai mult. În cultură se menține 4—5 ani, dar cînd i se asigură condiții bune durată folosirii poate fi mai mare.

Rădăcina pătrunde adînc în pămînt, ajungînd la 4—5 m și uneori la 10 m.

Tulpina este scurtă și îngroșată, iar din mugurii formați pe ea cresc lăstari înalți de 50—80 cm. Frunzele sînt compuse din 3 foliole dințate în treimea superioară (fig. 206).

502

Inflorescența este un racem compus din mai multe flori cu petale colorate violet sau albastru. Fructul este o păstaie răsucită în spirală, avînd în interior 2—4 semințe, mici, cu forme diferite, mai frecvent în formă de rinichi, de culoare galbenă.

În țara noastră s-a creat soiul de lucernă H-652, care dă producții mari și sigure în toate zonele ecologice de cultură a lucernei.

Cerințele față de climă și sol. Lucerna este o plantă rezistentă la ger (cea tânără pînă la -4°C , iar cea matură pînă la -25°C , fără să fie acoperită cu zăpadă). Rezistă, de asemenea, foarte bine la secetă, datorită sistemului radicular dezvoltat care absoarbe apa din straturile profunde ale solului. Are nevoie de soluri fertile, profunde, cu stratul subarabil permeabil și apa freatică la o adîncime mai mare de 2—3 m.

Zonele cele mai favorabile sînt în cîmpia vestică, în centrul Munteniei și Olteniei, în partea centrală și nord-vestică a Moldovei, iar în sud-estul țării poate fi cultivată cu bune rezultate pe lunci, pe solurile freatic-umede și pe terenurile irigate (fig. 207).

Lucerna necesită un teren arat adînc din vară sau toamnă. În primăvară se lucrează de două ori cu grapa cu colți pentru a mărunți solul și a asigura un bun pat germinativ.

Cel mai bun îngrășămînt la înființarea unei lucerniere este gunoiul de grajd, în cantitate de 30 000—40 000 kg/ha, dat plantei premurgătoare.

Este nevoie, de asemenea, să se dea 100 kg/ha azotat de amoniu la pregătirea terenului înainte de însămînțare sau primăvara devreme. Azotatul de amoniu este necesar și pentru lucernierele mai vechi, în cantitate de 150—200 kg/ha, primăvara cît mai devreme. Superfosfatul se dă în cantitate de 150 kg/ha în cazul lucernei pentru furaj și 350 kg/ha în cazul cultivării lucernei pentru semințe.

Îngrășămintele cu potasiu folosite concomitent cu cele cu fosfor dau rezultate bune, în cantitate de 100 kg/ha sare potasică.

Cantitatea de semințe ce se dă la ha este în funcție de calitatea acestora. La valoarea culturală de 100% se seamănă 20 kg/ha sămînță decuscutată, în primăvară devreme, deoarece lucerna are temperatura minimă de germinare 1°C .



Fig. 206. Lucernă.

Distanța între rînduri este de 12,5 cm, iar pentru obținerea de sămînță se însămînțează în rînduri rare, la 60 cm.

În zonele secetoase și pe soluri ușoare se însămînțează la adîncimea de 4—5 cm, iar în zonele mai umede și pe soluri mai grele la 2—3 cm.

După semănat se tăvălugește, apoi se trece cu o grapă ușoară.

Însămînțarea lucernei este bine să se facă fără plantă protectoare, mai ales în zonele secetoase. În regiunile cu precipitații mai abundente și pe terenuri

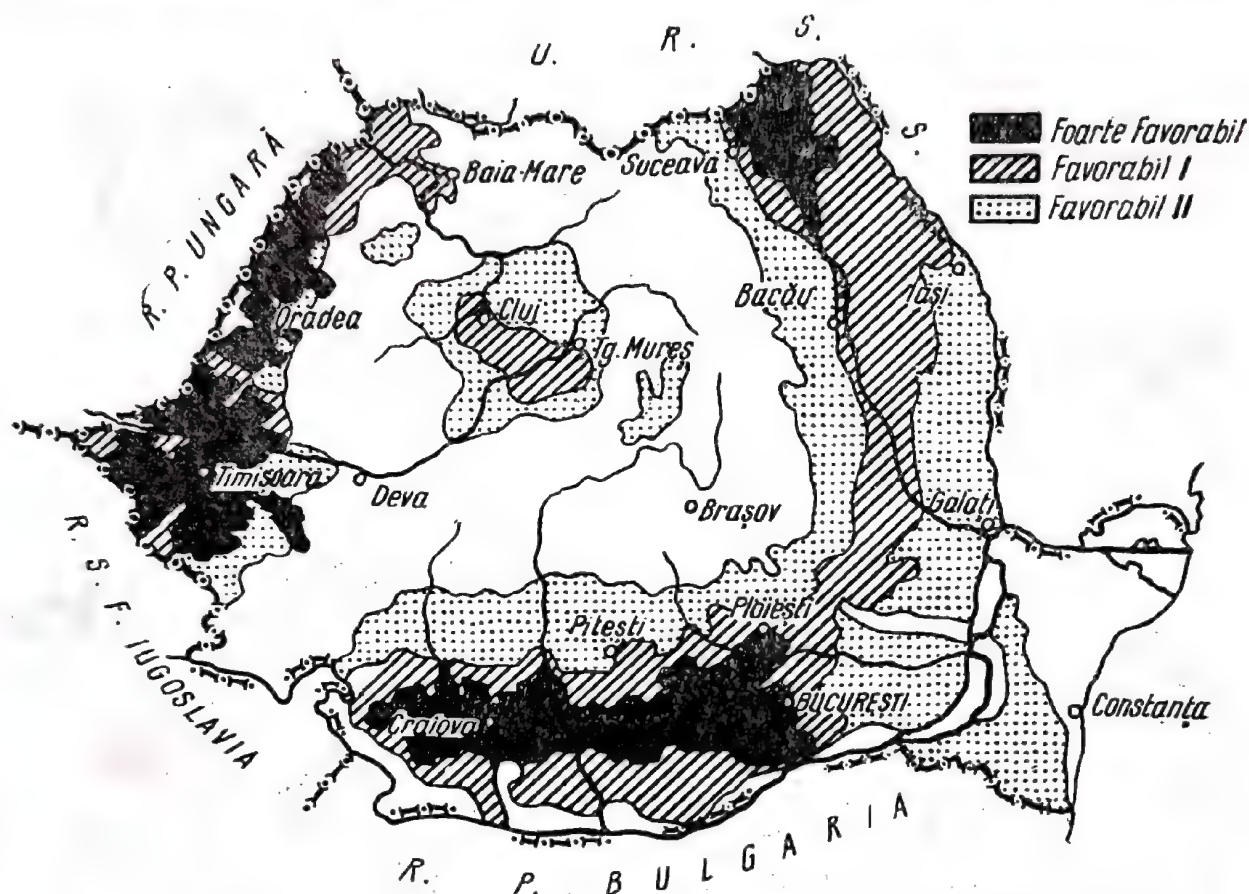


Fig. 207. Harta zonelor ecologice ale lucernei albastre (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

îmburuienate se poate folosi ca plantă protectoare ovăzul, în cantitate de 40—50 kg/ha.

Combaterea buruienilor se face prin cosit sau prin plivit, cu mult înainte ca acestea să facă semințe.

Distrugerea vetrelor de cuscută se face fie prin cosire și ardere pe loc după uscarea masei cosite, fie prin stropiri cu erbicide.

504

Începînd din anul al doilea de vegetație, lucernierele se grăpează primăvara înainte de a porni lăstarii, după fiecare coasă și toamna. La lucernierele bătrîne se poate folosi grapa cu colți reglabili, cu poziția colților puțin oblic înainte, pentru a avea o acțiune mai energică asupra solului și coletelor de lucernă.

Pentru combaterea gîndacului roșu al lucernei, buburuzei și gărgăriței, se lasă benzi capcană de lucernă necosită, în mai, unde se refugiază gîndacii, apoi

se tratează benzile cu Heclotox sau arseniat de calciu, se cosește și după uscatul lucernei se arde.

Lucerna se recoltează pentru fân la îmbobocirea completă, pînă cînd au apărut cel mult 10% din flori, iar lucrarea se execută cu cositorile mecanice, la 5—8 cm de la sol, într-un termen cît mai scurt. Ultima coasă se face la 10—12 cm de la sol, pentru ca primăvara lucerna să pornească mai viguros. În zonele mai bogate în precipitații, unde survin ploi în timpul recoltării, trebuie făcută uscarea fînului pe capre sau pe garduri.

În stepă și silvostepă lucerna cosită se adună după 24—48 de ore în grămezi mici sau valuri, unde stă 2—3 zile, iar după aceea se fac grămezi de 300—400 kg, unde stă pînă la uscarea completă. În cazul balotării lucernei, lucrarea se face cînd nutrețul ajunge la 35—40% apă, pentru ca uscarea să se continue în baloturi.

Uscarea lucernei cosite se mai poate face și cu ajutorul curenților de aer dirijați.

Producția de masă verde poate fi de 60 000—100 000 kg/ha, în cultură irigată și 25 000—30 000 kg/ha în cultură neirigată.

Cultura lucernei pentru semințe. Planta premergătoare și lucrările solului sînt aceleași ca și la cultura lucernei pentru furaj. Sub arătura de bază se aplică 400 kg/ha superfosfat și 100—150 kg/ha sare potasică. Producții bune se pot obține dacă lucerna se însămînțează în rînduri rare, la 60 cm distanță, cu 2 cm între plante, dîndu-se 8—10 kg/ha sămînță. În timpul vegetației, cultura se prășește mecanic printre rînduri.

Pe lîngă îngrășămintele date sub arătura de bază, se mai dau anual 200—300 kg/ha superfosfat, 100 kg/ha sare potasică și 100—150 kg/ha azotat de amoniu.

Pentru sporirea producției de semințe se recomandă polenizarea suplimentară. În acest scop se fixează o bară în fața tractorului la înălțimea inflorescențelor și se trece cu roțile printre rîndurile de lucernă semănată la 60 cm între rînduri.

Prima coasă în regiunile de silvostepă și în cele umede trebuie făcută timpuriu, la îmbobocit și cel mai tîrziu atunci cînd în lan s-au deschis primele flori, iar pentru sămînță se lasă coasa a doua. În stepă pentru sămînță servește coasa întîi.

Recoltarea culturilor pentru sămînță începe atunci cînd 70—75% din păstăi au culoarea brună-închis.

Treieratul se face cu batoze speciale, sau, în lipsa acestora, cu batoze obișnuite cu unele modificări, trecîndu-se după cerințe de 2—3 ori prin batoză păstăile nedesfăcute. La o cultură bună, producția de semințe poate fi de 200—400 kg/ha.

Regimul de irigare la lucernă. Pentru a obține recolte mari de lucernă, la cultura din primul an de viață, pe lîngă udarea de aprovizionare din toamnă, cu 500—600 m³/ha apă, se dau, de obicei, două udări prin aspersiune după fiecare coasă, la începutul îmbobocirii și înfloririi, cu cîte 450—500 m³/ha apă, adică în total 6—8 udări. Dacă lunile iulie și august sînt secetoase se dau trei udări după fiecare coasă, prima fiind necesară la lăstărire. Începînd din anul

al doilea se dau în fiecare toamnă o udare de aprovizionare și 2—3 udări după fiecare coasă, în total 8—10 udări.

În subzona stejarului din câmpie, în anul întâi se dă o udare de aprovizionare în primăvară de timpuriu numai după iernile secetoase, iar în timpul vegetației se dau 3—4 udări în timpul verii. Începând din anul doi se dau 5—6 udări în timpul verii cu norma de udare de 400—500 m³/ha apă.

La lucerna pentru sămânță se folosește coasa a doua, începând din anul al doilea de viață, asigurându-se o udare la sfârșitul îmbobocitului [13].

2. Trifoiul-roșu (*Trifolium pratense*)

Importanța culturii. Trifoiul este una dintre cele mai valoroase plante furajere. Se folosește în hrana animalelor ca masă verde, fân, făină de fân și ca nutreț murat. 100 kg masă verde conține 21 unități nutritive și 2,1 kg albumină digestibilă, iar 100 kg fân conține peste 50 unități nutritive și 5,5 kg albumină digestibilă.

Masa verde constituie un nutreț excelent pentru vacile cu lapte și tineret în general și cel porcine în special; fînul este foarte bine consumat de toate animalele, iar făina de fân este folosită în hrana păsărilor, porcilor etc. În țara noastră, trifoiul ocupă circa 200 000 ha anual, iar în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R. în perioada 1966—1970 cultura trifoiului se va extinde.

Particularitățile morfologice. Trifoiul-roșu are doi sau, uneori, 3 ani de viață și unul sau, uneori, doi ani de folosință [în amestec cu *timoftica* (*Phleum pratense*)].

Are rădăcina pivotantă, care poate pătrunde la circa 1,5 m adâncime și mai mult, cu numeroase ramificații laterale. Tulpina este scurtă, puțin îngroșată, formează la bază o rozetă de frunze și mai mulți lăstari înalți de 70—80 cm (fig. 208).

Dintre varietățile de trifoi-roșu cultivate de multă vreme în țara noastră amintim *trifoiul-roșu de Transilvania*, foarte rezistent la ger, foarte productiv, apreciat în străinătate și cerut la export, precum și *trifoiul local de Suceava*, care se cultivă în nordul Moldovei, de asemenea rezistent la ger, precum și la secetă.

Cerințele față de climă și sol. Trifoiul se cultivă cu succes în regiunile mai umede și răcoroase, este rezistent la ger și are pretenții reduse față de căldură.

Cele mai potrivite soluri pentru trifoi sînt cele cu textura lutoasă, luto-argiloasă pînă la argiloasă, cu pH-ul 5,5—7, suficient de fertile și permeabile.

506 În țara noastră cele mai potrivite regiuni naturale pentru cultura trifoiului sînt Transilvania, nord-vestul Moldovei, sud-vestul țării și regiunile subcarpatice (fig. 209).

Lucrările de pregătire a solului pentru semănat nu se fac direct pentru trifoi, deoarece el se seamănă în primăvară, de obicei cu o plantă protectoare, care poate fi o păioasă de toamnă sau de primăvară sau chiar cu porumb (în acest caz trifoiul se seamănă în vară după ultima prăsilă).

Sistemul de îngrășare. Pe solurile mai sărace în azot este necesar să se dea la însămînțat și în fiecare primăvară cîte 100 kg/ha azotat de amoniu. Îngrășămintele cu fosfor sînt necesare mai ales în cazul trifoistilor destinate pentru producerea de sămînță. Sub arătura de bază, la înființarea trifoistii, sau în toamna primului an de viață, se aplică 300 kg/ha superfosfat singur sau împreună cu 100—150 kg/ha sare potasică.



Fig. 208. Trifoiul-roșu.

Tot în acest scop se pot folosi și 2—3 kg/ha bor pe fondul îngrășat cu fosfor și potasiu, pentru a stimula microflora simbiotică.

Pe solurile cu reacție acidă este nevoie de amendamente cu calciu, care se pot da fie plantei premurgătoare, fie pentru cultura protectoare.

Pregătirea seminței și semănatul. Materialul folosit la însămînțat trebuie să fie decuscutat la stațiunile de decuscutare, semințele să fie sănătoase, de culoare galbenă sau violetă și cu germinația de 95—98%. Semănatul se face primăvara, de timpuriu, imediat ce se poate intra pe teren, semințele de trifoi putînd germina la 1—2°C.

În cazul cînd planta protectoare este grîul de toamnă, cultura se grăpează sau se lucrează cu sapa rotativă, apoi se seamănă trifoiul cu semănătoarea la 12,5 cm între rînduri, perpendicular pe rîndurile de grîu. Adîncimea de semănat este de 2—3 cm, iar cantitatea de sămînță 18—20 kg/ha. Dacă planta protectoare este o cereală de primăvară, trifoiul se seamănă imediat după semănatul plantei protectoare și se grăpează după aceea o dată.

Planta protectoare apără trifoiul de a fi înăbușit de buruieni, dă o recoltă normală chiar în primul an de viață a trifoiului, cînd recolta lui este slabă, iar

în vară, după recoltatul plantei protectoare, trifoiul rămîne singur pe miriște, putînd da pînă toamna o recoltă mică.

Lucrările de îngrijire. După recoltarea plantei protectoare se completează golurile prin reînsămîntarea acestora, se plivește de buruieni și se controlează dacă nu sînt vetre de cuscută.

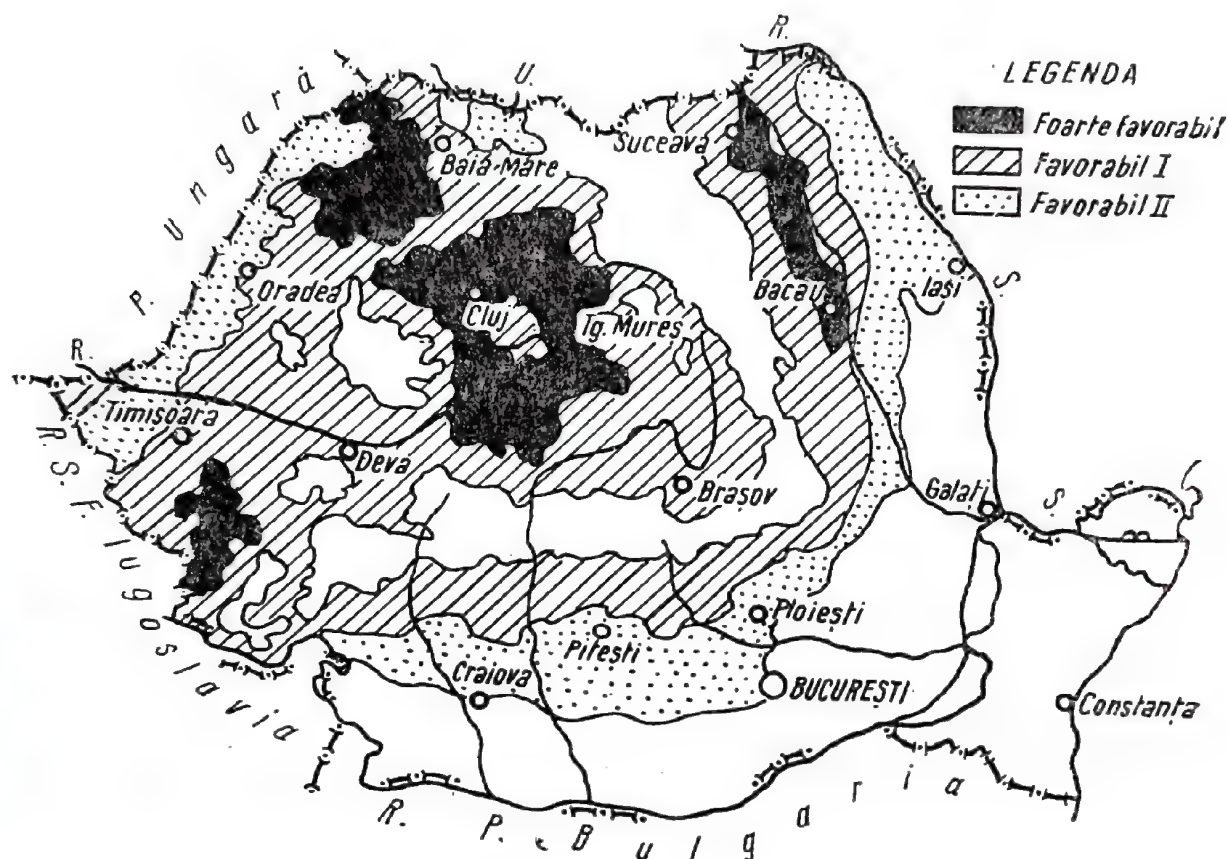


Fig. 209. Harta zonelor ecologice ale trifoiului (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

În anul al doilea se execută grăpatul în primăvară, pentru a curăța resturile plantei protectoare, și după fiecare coasă. De asemenea, dacă în cursul iernii s-a produs descălțarea plantelor, se trece cu tăvălugul neted cînd solul s-a zvîntat.

Dăunătorul care provoacă pagube mari este gîrgărița florilor de trifoi (*Apion apricans*). Larvele distrug inflorescențele și diminuează foarte mult producția de semințe. Combaterea se face prin două prăfuiri cu Detox 5, Lindatox 3, Dupli-tox 3+5 în cantitate de 20—30 kg/ha.

Primul tratament se face înainte de îmbobocire (la 7—8 zile de la prima cosire) și al doilea după 10 zile de la primul.

Recoltarea trifoiului pentru nutreț se face cînd circa 40% din plante sînt înflorite.

În această fază, trifoiul are cel mai mare conținut de proteină digestibilă la o cantitate mare de substanță uscată, așa cum dovedesc datele din tabelul 121 (Zamfirescu N. și colab., 1965, după Kellner). Pentru semințe se lasă coasa a doua, prima coasă făcându-se la începutul înfloriturii pentru ca a doua coasă să poată da o recoltă cât mai bună de semințe, datorită insectelor polinizatoare din vară.

Tabelul 121

Cantitatea de substanță uscată și albumină digestibilă la trifoi în diferite faze de vegetație (kg/ha)

Componenta	Înainte înfloririi	În timpul înfloririi	La sfârșitul înfloririi
Substanță uscată	3 140	4 100	4 450
Proteină digestibilă	364	365	289
Cantitatea totală de substanțe digestibile	1 532	1 939	1 980

Masa cosită pentru furaj se lasă 2—3 zile pentru a se deshidrata în bună măsură (se pălește), apoi se usucă pe capre sau piramide construite din orice fel de material local.

Producția de masă verde într-o vară este de circa 25 000 kg/ha, iar în cazul când se lasă pentru sămânță coasa a doua, recolta primei coase este mai mică decât în mod normal, deoarece ea se face mai devreme. Producția de sămânță este de 300—400 kg/ha.

În afară de trifoiul-roșu comun, în țara noastră se mai cultivă pe suprafețe mici (mai mult în amestec cu alte leguminoase și graminee perene), trifoiul-alb tîrîtor (*Trifolium repens*), trifoiul hibrid sau suedez (*Trifolium hybridum*), trifoiul încarnat (*Trifolium incarnatum*) etc.

3. Sparceta (*Onobrychis viciaefolia*)

Importanța culturii. Sparceta este o cultură furajeră valoroasă și o bună plantă meliferă. Poate fi cultivată și pe soluri mai sărace, pietroase, pe pante erodate și în regiunile secetoase. Conține o cantitate însemnată de proteină în masa verde (2,8%) și în fîn (8,2%), cantități mari de calciu, provitamina A și vitamina C etc.

Particularitățile morfologice. Sparceta este o plantă perenă care se menține în cultură ca și lucerna.

Rădăcinile pătrund pînă la 5—6 m adîncime și au o mare putere de absorbție a substanțelor nutritive greu solubile. Pe rădăcinile secundare se formează nodozități de formă alungită, datorită simbiozei cu bacteriile fixatoare de azot molecular (*Rhizobium simplex*).

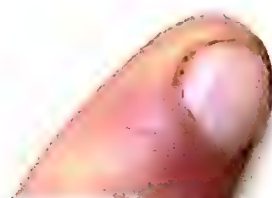




Fig. 210. Sparceta:

1 — planta; 2 — floarea; 3 — păstăile;
4 — sămînța

Tulpina este scurtă, formează o rozetă de frunze bazale și lăstari înalți de 80—100 cm. Frunzele sînt compuse din numeroase foliole.

Inflorescența este un racem spiciform de 5—20 cm lungime, cu flori de culoare roșie-deschis sau roz (fig. 210).

Fructul este o păstaie cu o singură sămînță.

În țara noastră se cultivă soiul de sparcetă ICA 6, care s-a dovedit că poate da recolte bune de masă verde și sămînță.

Cerințele față de climă și sol. Solul pentru sparcetă trebuie să fie permeabil, bogat în calcar și bine scurs, cu reacție neutră sau alcalină. Solurile acide nu sînt prielnice pentru cultura sparcetei.

Este o plantă rezistentă la secetă, putîndu-se cultiva cu succes și în sud-estul țării, pe cernoziomuri castanii, carbonatate, ciocolatii, levigate și chiar pe solurile brune-roșcate de pădure bine drenate din Cîmpia Română (fig. 211).

Lucrările de pregătire a solului. În vară sau toamnă se aplică sistemul lucrărilor de bază cu arătura la adîncimea de 25—30 cm, iar în primăvară patul germinativ se pregătește cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cultivatorul, după cerințe.

Datorită sistemului radicular dezvoltat și a capacității rădăcinilor de a folosi substanțele nutritive din compuși greu solubili, sparceta reacționează mai slab ca alte leguminoase perene la îngrășăminte. Dacă urmează după o cultură îngrășată, ea folosește bine resturile de îngrășăminte de la cultura premergătoare.

Pregătirea seminței și semănatul. Pentru însămînțat se folosesc fructele monospermice (păstaia), care trebuie să fie sănătoase, fără impurități și cu germinație bună. Se seamănă primăvara de timpuriu, cînd solul este bine zvîntat. Cultura pentru furaj necesită 80 kg/ha semințe. Distanța între rînduri la semănat este de 12,5 cm, adîncimea de semănat de 4—6 cm, iar la cultura pentru

semințe 40—50 kg/ha cu distanța între rînduri de 60 cm pentru a se putea prăși. În regiunile secetoase, semănatul se face fără plante protectoare, iar în regiunile mai umede se poate semăna cu plantă protectoare, care este o cereală de primăvară.

După semănat este necesară tăvălugirea pentru a grăbi umezirea fructelor și germinarea semințelor. În ultimul caz, norma de sămînță la cereale se micșorează cu 30%. În primul an, pînă toamna, sparceta poate da o coasă cu o recoltă mică.

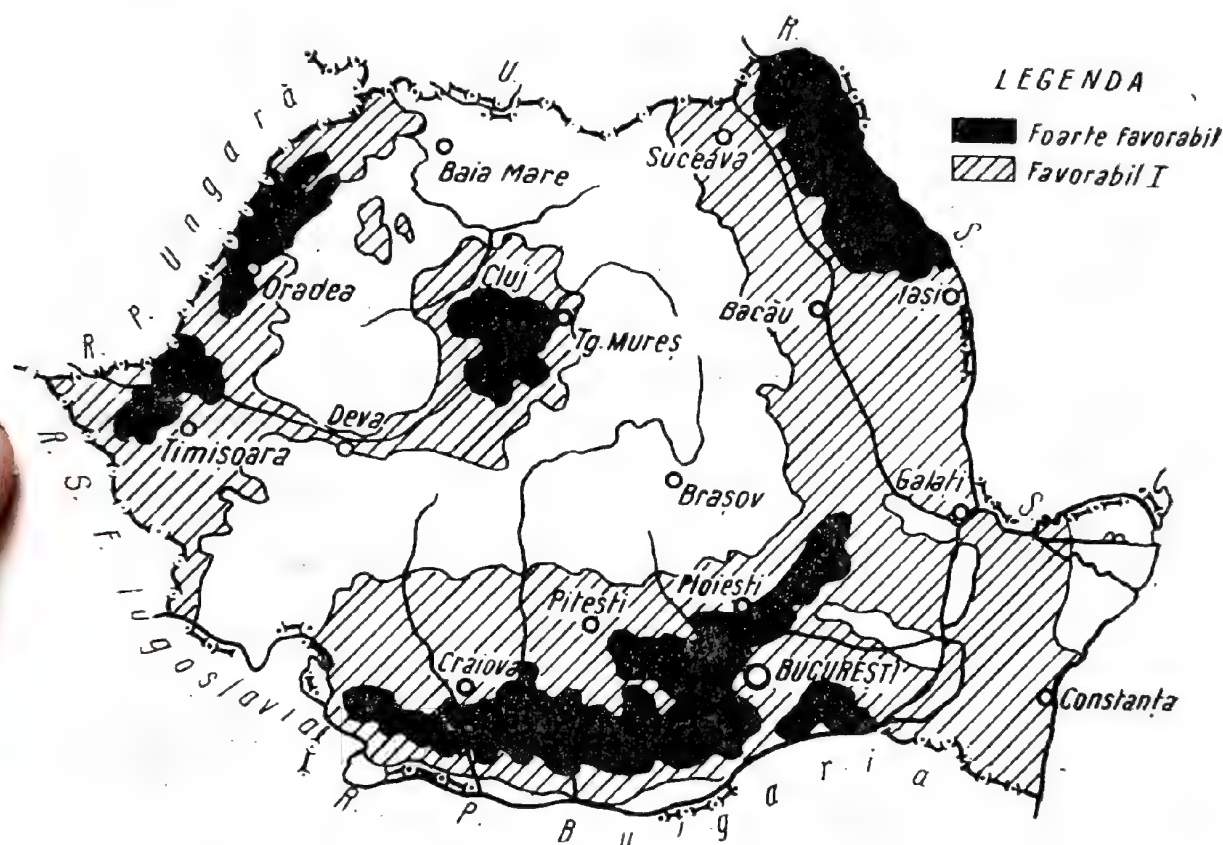


Fig. 211. Harta zonelor ecologice ale sparcetei (după Zamfirescu, N. și colab. — 1965).

În primăvara celui de-al doilea an de viață, cultura se greblează pentru a curăța terenul de resturile plantei protectoare, iar după fiecare coasă se grăpează.

Recoltarea pentru furaj se face cînd florile au început să se deschidă.

Masa cosită se lasă să se pălească, apoi se fac poloage cu grebla sau căpițe mici, în care plantele se usucă într-un ritm lent păstrîndu-și frunzele.

Producția de masă verde poate fi de 20 000—25 000 kg/ha. Producția de sămînță ajunge la 800—1 000 kg/ha și mai mult.

Dintre leguminoasele perene de nutreț, în țara noastră se mai cultivă pe suprafețe mici ghizdeul (*Lotus corniculatus*), trifoiul mărunt (*Medicago lupulina*), sulfina albă (*Melilotus albus*).

D. ALTE PLANTE DE NUTREȚ

Printre plantele de nutreț cultivate în țara noastră menționăm sfecla-de-zahăr și cartoful, a căror cultură s-a tratat în capitolul V, dovlecii și pepenii furajeri, morcovul furajer, topinamburul, rapița și altele.

Vom trata pe scurt în continuare cultura dovlecilor, pepenilor și a morcovului furajer.

1. Dovlecii și pepenii furajeri (*Cucurbita* sp., *Citrullus* sp.) (Familia *Cucurbitaceae*)

Aceste plante fac parte din grupa culturilor de bostănărie sau bostănoaselor, de la care se folosesc fructele în hrana oamenilor și animalelor.

Fructele lor sînt bogate în apă și zahăr, dar sărace în grăsimi și proteine. Se pot folosi direct sau sub formă însilozată cu paie, coceni etc. Recoltarea lor are loc spre toamnă, asigurînd furaje suculente în această perioadă sau ceva mai tîrziu.

Dintre culturile bostănoase mai importante menționăm :

— Dovleacul comun sau porcesc (*Cucurbita pepo*), care se folosește numai în hrana animalelor.

— Dovleacul alb sau turcesc (*Cucurbita maxima*), care se poate folosi atît în hrana oamenilor cît și a animalelor.

— Dovlecelul (*Cucurbita pepo* var. *oblonga*), care se folosește în hrana oamenilor și a animalelor.

— Pepenele furajer (*Citrullus colocynthoides*), care se folosește numai în hrana animalelor.

Plantele bostănoase au o rădăcină care pătrunde destul de adînc în sol, tulpina este tîrîtoare (vrej), acoperită cu perișori, iar frunzele sînt mari și de forme diferite în raport cu specia. Florile au culoarea galbenă, fructele sînt mari, au o coajă groasă de culoare albă, verde sau galbenă, unele prezentînd nuanțe sau desene diferite.

Partea principală a fructelor o constituie miezul, care conține zahăr, avînd consistență și gust diferit, în raport cu specia. În același sens variază mărimea și culoarea semințelor, de formă ovală.

Plantele bostănoase sînt rezistente la secetă și au cerințe mari față de căldură și lumină. Cer soluri fertile, cu textură ușoară, permeabile.

Ca plante premergătoare sînt bune cerealele de toamnă, plantele de nutreț, prășitoarele timpurii. Dau rezultate foarte bune cînd se cultivă pe terenurile destelenite sau defrișate.

Ca lucrări de pregătire a solului se aplică în toamnă arătura adîncă sub care se dau 25—30 t/ha gunoi de grajd.

În unele cazuri, pe suprafețe mai mici, gunoiul se poate aplica la cuib, cîte 4—5 kg/ha pentru a se folosi mai economic, așa cum se practică pe nisipurile și nisipurile slab solificate din sudul Olteniei.

Semănatul se face primăvara târziu, când în sol se realizează temperatura de 12—14°C, la sfârșitul lunii aprilie sau începutul lunii mai. Dovlecii se seamănă fie în cultură pură, fie ca plantă intercalată prin porumb. În primul caz se seamănă la 2 m între cuiburi și rânduri iar în al doilea caz o dată cu porumbul, la 3—4 rânduri de porumb și la 3—4 m cuib de cuib pe rând. În fiecare cuib se pun cu sapa 4—5 semințe, la 4—5 cm adâncime, folosindu-se circa 5—6 kg/ha sămânță.

Ca și la celelalte plante prășitoare, principalele lucrări sînt prașilele care se execută pînă ce vrejii încep să se întindă și să acopere intervalul dintre rânduri.

Recoltarea se face fie eșalonat, pe măsură ce fructele ajung la maturitate, folosindu-se după cerințe, fie întreaga recoltă deodată.

La recoltare se aleg fructele bolnave, incomplet mature, sparte etc. care se consumă imediat de animale, iar restul se păstrează acoperite cu paie sau în straturi alternînd cu paie, consumîndu-se pînă iarna inclusiv.

Pepenii și dovlecii furajeri dau producții de 60 000—80 000 kg/ha și mai mult.

2. Morcovul furajer (*Daucus carota*) (Familia *Umbelliferae*)

Importanța culturii. Morcovul este un furaj valoros, deoarece are un conținut mare de vitamine, în special provitamina A (caroten), avînd și o mare valoare dietetică. Prezintă o importanță deosebită pentru animalele tinere. Se poate folosi direct sau sub formă de nutreț murat, singur, sau cu alte furaje care au un conținut mai mic de apă (făină de lucernă, uruieli etc.). De asemenea se pot folosi și frunzele care au o bună valoare nutritivă.

Particularitățile morfologice. Morcovul furajer este o plantă bienală. Rădăcina este pivotantă, lungă de 20—40 cm, avînd culori și forme diferite. Frunzele sînt sectate. Inflorescența este o umbelă alcătuită din flori mici de culoare albă.

Fructul are forma ovală și este prevăzut cu ghimpi.

Cerințele față de climă și sol. Se cultivă în regiunile cu temperaturi moderate și suficient de umede. Nu rezistă la secetă, suportă destul de bine temperaturile scăzute și are nevoie de soluri ușoare și bogate în substanțe nutritive. Dă rezultate bune dacă se cultivă după plante care lasă terenul curat de buruieni, cum sînt prășitoarele, cerealele de toamnă, plantele anuale de nutreț.

Ca lucrări de pregătire a solului se face în toamnă o arătură adîncă, iar primăvara se lucrează cu grapa cu colți, grapa cu discuri sau cu cultivatorul pentru mărunțirea, nivelarea solului și pregătirea patului germinativ. 513

Ca îngrășămintă este bine să se dea toamna 30 000 kg/ha gunoi de grajd.

Semănatul se execută în primele zile de primăvară, cu mașina, în rânduri la circa 40 cm. Adâncimea de semănat este de 1—2 cm, folosindu-se 4—6 kg/ha sămînță.

Cînd plantele au 3—4 frunze și solul este reavăn, cultura se rărește la circa 12 cm între plante pe rînd. În timpul vegetației se fac 2—3 prașile.

Recoltarea rădăcinilor se face toamna tîrziu, după ce se taie frunzele cu coasa sau cu cositoarea mecanică.

La păstrat se pun numai morcovi întregi, sănătoși, fără pămînt. Depozitarea în silozuri se face prin stratificare cu nisip, așezînd alternativ un strat de 20 cm morcovi și unul de 10 cm nisip, apoi se acoperă cu un strat de pămînt de 30 cm.

Producția medie este de 30 000 kg/ha rădăcini și chiar mai mult.

E. CONVEIERUL VERDE

Conveierul verde reprezintă un sistem de producere și folosire planificată a nutrețurilor verzi începînd din primăvară și pînă în toamnă fără întrerupere. Acest sistem este folositor în toate regiunile, dar mai ales în cele secetoase.

Important este ca producția diferitelor plante folosite în conveier să se realizeze eşalonat, pe măsura cerințelor. Aceasta este posibil folosind plante cu perioada de vegetație diferită, însămînțate și recoltate la epoci diferite, folosind soiuri sau hibrizi diferiți ca perioadă de vegetație etc.

În regiunile umede, unde pajiștile naturale sînt suficiente și de bună calitate, baza conveierului verde o formează pășunile și otava fînețelor.

În acest caz, conveierul verde are un caracter natural.

În regiunile mai puțin umede și în gospodăriile unde există suprafețe cu pajiști naturale, dar care nu satisfac necesarul de nutreț verde tot timpul verii, conveierul verde are un caracter mixt, necesarul de furaje verzi fiind satisfăcut atît din producția pajiștilor naturale cît și din producția realizată de la plantele de nutreț cultivate.

În regiunile și gospodăriile lipsite de pajiști naturale, necesarul de furaje verzi în timpul verii este satisfăcut numai din producția plantelor de nutreț cultivate. Conveierul verde se cheamă în acest caz artificial.

În orice regiune, în cadrul conveierului verde se folosesc și resturile de furaje verzi din cultura diferitelor plante: resturi de la grădinile de legume (varză, morcovi etc.), frunzele de sfeclă după decapitarea rădăcinilor, plantele de porumb și alte culturi rezultate prin rădirea culturilor etc.

O importanță deosebită pentru producerea furajelor verzi în conveier o are alegerea culturilor, măsurile agrotehnice aplicate și folosirea producției realizate.

514 În regiunile secetoase, în cadrul conveierului se pot folosi lucerna, sparceta, porumbul furajer, iarba-de-Sudan, sorgul, pepenii și dovlecii furajeri, secara furajeră, sfecla-de-zahăr, borceagurile, amestecurile de mazăre cu mazărice, floarea-soarelui, cereale de primăvară semănate de timpuriu etc.

Aproape două treimi din producția conveierului în aceste regiuni o formează plantele anuale și în special porumbul semănat la date diferite.

În regiunile mai umede, în cadrul conveierului se pot folosi lucerna, trifoiul, uneori sparceta, în cultură pură sau în amestec cu graminee perene, apoi porumbul furajer, borceagul, sfecla-de-zahăr și alte plante.

Conveierul se poate aplica astfel încât să satisfacă categorii de animale diferite, sau se poate aplica câte un conveier pentru fiecare categorie de animale, ținând seama de cerințele acestora. Se realizează astfel diferite tipuri de conveier verde.

În cele ce urmează vom arăta câte un exemplu de conveier verde pentru vaci, oi și porci [4].

Conveierul pentru vaci cuprinde ca plante principale porumbul furajer, iarba-de-Sudan, secara furajeră, lucerna, culturi de rădăcinoase și bostănoase etc. (tabelul 122).

Tabelul 122

Conveier verde pentru vaci

Nr. crt.	Cultura	Prod. masă verde kg/ha	Perioada de folosire	Observații
A. Culturi neirigate				
1	Secară de toamnă	12 000	25.IV — 14.V	Un hibrid semitimpuriu și unul tardiv Idem
2	Lucernă	16 000	15.V — 19.VI	
3	Porumb + mazăre + iarbă-de-Sudan, semănat des	40 000	20.VI — 19.VII	
4	Porumb + soia semănat rar	40 000	20.VII — 19.VIII	Un hibrid tardiv Un hibrid timpuriu și unul semitardiv
5	Porumb + soia semănat rar după secară	30 000	20.VIII — 9.IX	
6	Porumb semănat rar după orz, grâu	15 000	10.IX — 15.X	
7	Oțavă de iarbă-de-Sudan + oțavă de lucernă	5 000	10.X — 15.X	
8	Dovleci, dovlecei și pepeni furajeri	40 000	16.X — 15.XI	
B. Culturi irigate				
1	Secară de toamnă	12 000	25.IV — 14.V	Un hibrid semitimpuriu și unul tardiv Idem
2	Lucernă	16 000	15.V — 19.VI	
3	Porumb + mazăre + iarbă-de-Sudan, semănat des	50 000	20.VI — 19.VII	
4	Porumb semănat des după secară	40 000	20.VII — 19.VIII	Un hibrid timpuriu și unul semitardiv
5	Lucernă	8 000	20.VII — 19.VIII	
6	Porumb semănat rar după orz, grâu	27 000	20.VIII — 10.X	
7	Lucernă	8 000	20.VIII — 10.X	

Conveierul verde pentru oi cuprinde diferite amestecuri formate din graminee și leguminoase perene, secară de toamnă, iarbă-de-Sudan, apoi porumbul furajer, borceagul de toamnă, borceagul de primăvară etc., folosite ca nutreț verde la iesle. În figura 212 se prezintă schema unui conveier verde pentru oi.

Conveierul verde pentru porci cuprinde topinamburul, de la care se folosesc frunzele, tulpinile și tuberculii, secara de toamnă, pășunea de lucernă, amestecurile din iarbă-de-Sudan cu soia sau din porumb cu soia, dovlecii și pepenii furajeri, sfecla-de-zahăr etc., după schema din figura 213.

Nr. crt.	CULTURA	Perioadele de folosire																							
		IV			V			VI			VII			VIII			IX			X					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Pășune naturală I																								
2	" " II																								
3	" " III																								
4	" " IV																								
5	Borceag de toamnă																								
6	Pășune cultivată I																								
7	" " II																								
8	" " III																								
9	Secară furajeră I																								
10	" " II																								
11	Borceag de primăvară																								
12	Porumb furajer în miriste																								

Fig. 212. Conveier verde pentru oi (după Bărbulescu, C. și colab.).

Pentru obținerea de recolte bune în cazul conveierului este necesar să se aplice un sistem cât mai rațional de măsuri agrotehnice (lucrări ale solului, îngrășăminte organice și minerale, eventual amendamente, să se eșaloneze la aceeași cultură epocile de semănat etc.), să se folosească soiurile și hibrizii cât mai productivi, dar cu perioade de vegetație diferite.

În cazul culturilor care produc o cantitate mare de masă verde, se pot organiza în apropierea acestora tabere de vară cu tineret bovin, vaci cu lapte etc., în vederea reducerii cheltuielilor necesare cu transportul furajelor.

La folosirea plantelor din conveier trebuie să se țină seama de raportul dintre hidrații de carbon și substanțele proteice necesare fiecărei categorii de animale, pentru a avea rații de hrană cât mai raționale.

516 De asemenea, este necesar ca masa verde să se folosească de animale în raport cu preferințele și posibilitățile lor de a consuma cât mai economic și complet. Astfel, la hrănirea vacilor cu lapte furajele verzi se pot folosi atât la iesle cât și prin pășunat, tineretul bovin are nevoie de mișcare în aer liber, pe pășune, pentru a se dezvolta, oile se pot hrăni în general pe pășune, dar pot primi furaje verzi și la iesle, porcii preferă, de asemenea, pășunea, dar pot primi furaje verzi și în padocuri etc.

Schema conveierului trebuie să cuprindă : felul culturii, perioada de însămânțare, producția probabilă ce se poate obține la ha și totală, perioada de folosință, suprafața necesară pentru fiecare cultură etc.

Pentru a avea siguranța obținerii furajelor verzi necesare, indiferent de mersul vremii dintr-un an sau altul, se majorează cu circa 10% suprafața pentru fiecare cultură.

Nr. crt.	CULTURA	Perioadele de folosire																							
		IV			V			VI			VII			VIII			IX			X					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Lucerna I																								
2	" II																								
3	" III																								
4	" IV																								
5	Bostănoase																								
6	Pășune naturală I																								
7	" " II																								
8	Topinambur																								

Fig. 213. Conveier verde pentru porci (după E ă r b u l e s c u, C. și colab.).

PĂȘUNI ȘI FÎNEȚE

1. Importanța pajiștilor naturale în țara noastră

Pășunile și fînețele naturale, numite și pajiști naturale, reprezintă acele suprafețe de teren acoperite cu vegetație de ierburi perene, care se folosesc pentru obținerea de furaje. Ele pot fi naturale și artificiale.

Suprafețele destinate pășunatului se numesc pășuni, iar cele de pe care vegetația se cosește pentru a se obține fîn, se numesc fînețe.

Pășunile și fînețele naturale reprezintă în țara noastră o importantă sursă de furaje, ocupînd o suprafață de peste 4 milioane ha, din care 2,8 milioane sînt pășuni și 1,4 milioane sînt fînețe. Din suprafața agricolă ele reprezintă aproape 30%.

Deși se află răspîndite în toate regiunile țării, cele mai productive pajiști naturale sînt în regiunile mai umede, unde vegetația de ierburi perene găsește condiții mai bune de dezvoltare.

Suprafețe importante de pajiști naturale se află în Lunca Dunării, Deltă și în luncile altor ape, pe solurile saline și alcaline, pe terenuri în pantă și pe alte suprafețe care nu s-au putut folosi pînă în prezent ca terenuri arabile.

Vegetația de pe pajiștile naturale reprezintă o sursă de furaj foarte ieftină. Iarba este bogată în substanțe nutritive, vitamine și săruri minerale și se consumă cu poftă de toate animalele.

2. Vegetația pajiștilor naturale

Valoarea unei pajiști naturale depinde în cea mai mare măsură de compoziția ei floristică, de felul și proporția diferitelor specii care cresc pe pajiște.

Pentru a ne da seama de valoarea unei pajiști este nevoie să cunoaștem în-deaproape diferitele specii de plante care cresc pe ea, valoarea lor nutritivă cerințele lor față de condițiile de mediu, durata vieții etc.

După modul și durata vieții plantele care se pot întîlni pe pajiști aparțin următoarelor grupe : *arbori* de diferite esențe, în raport cu condițiile naturale

(stejar, fag, mesteacăn, brad, molid, salcie, plop etc.) ; *arbuști și subarbuști* care formează tufișurile și se întâlnesc în zona pădurilor și zona alpină (păducel, porumbar, ienuper, jep, alun, măceș etc.) ; *ierburi perene* din familiile gramineelor, leguminoaselor etc., aparținând diferitelor specii, în raport cu zona în care se află pajiștea ; *ierburi anuale și bienale*, care se întâlnesc mai mult în zona de stepă și silvostepă pe pajiștile cu o producție slabă ; *mușchi și licheni* caracteristici regiunilor cu condiții nefavorabile de viață pentru ierburile superioare, întâlnindu-se mai mult pe turbării și pajiști alpine.

Ierburile perene care cuprind speciile de plante cele mai răspândite pe pajiștile naturale se pot grupa după : cerințele față de umiditate ; cerințele față de substanțele nutritive ; înălțimea plantelor ; importanța și valoarea furajeră.

După cerințele față de umiditate unele plante sînt *puțin pretențioase*, în majoritate se întâlnesc pe pajiștile din zona de stepă și silvostepă și au o valoare furajeră diferită (colilia, firuța fără bulbi, pelinița, pirul crestă, obsiga nearistată, sparceta).

Plante *mai pretențioase* față de umiditate sînt raigrasul englezesc, timoftica, păiușul de livadă, coada-vulpiei, trifoiul-alb etc., care formează pajiștile cele mai valoroase, întâlnite pe soluri reavene din zonele mai umede.

Plantele *foarte pretențioase* sînt rogozurile, stuful etc., care se întâlnesc pe pajiștile mlăștinoase și inferioare ca valoare furajeră.

Ținînd seama de cerințele față de substanțele nutritive, unele ierburi sînt puțin pretențioase și cresc pe solurile sărace din regiunile de munte (țapoșica etc.).

Plante *mai pretențioase* în această privință sînt raigrasul englezesc, iarba-cîmpului, golomățul etc., care dau producții bune pe soluri fertile.

În general, gramineele perene au nevoi mai mari de azot, în timp ce leguminoasele perene cer mai mult fosfor și calciu.

În privința taliei, unele ierburi perene sînt mai înalte, ajungînd la 90—100 cm (ovăzciorul, obsiga nearistată etc.) ; altele au o talie mijlocie, de 40—50 cm (păiușul de livezi, raigrasul englezesc etc.) ; a treia grupă o formează ierburile cu talie joasă, de 15—20 cm înălțime și care se întâlnesc mai mult pe pășuni (păiușurile, țapoșica, trifoiul-alb tîrîtor etc.).

După importanță, valoare furajeră și familia căreia îi aparțin, ierburile se împart în : a) graminee, b) leguminoase, c) rogozuri, d) plante din alte familii.

Plantele cuprinse în fiecare grupă însă nu au aceeași valoare și importanță, putîndu-se întîlni de la plante foarte bune, pînă la plante fără valoare.

Vom arăta în continuare valoarea furajeră și importanța principalelor plante din fiecare grupă.

a) *Gramineele*. Plantele din familia *Gramineae* formează peste 80% din vegetația pajiștilor naturale ; se întâlnesc în condiții pedoclimatice diferite și au o serie de caracteristici esențiale comune.

Astfel, gramineele perene au însușirea de a înfrăți sau lăstări în primăvară, după fiecare coasă și în toamnă cînd se pregătesc de iernat. Lăstarii pornesc

din nodul aflat la baza tulpinii (nod de înfrățire). La unele graminee, lăstarii se lungesc fiind potrivite pentru fînețe, pe cînd la altele lăstarii rămîn mai scurți, gramineele respective fiind mai potrivite pentru pășuni.

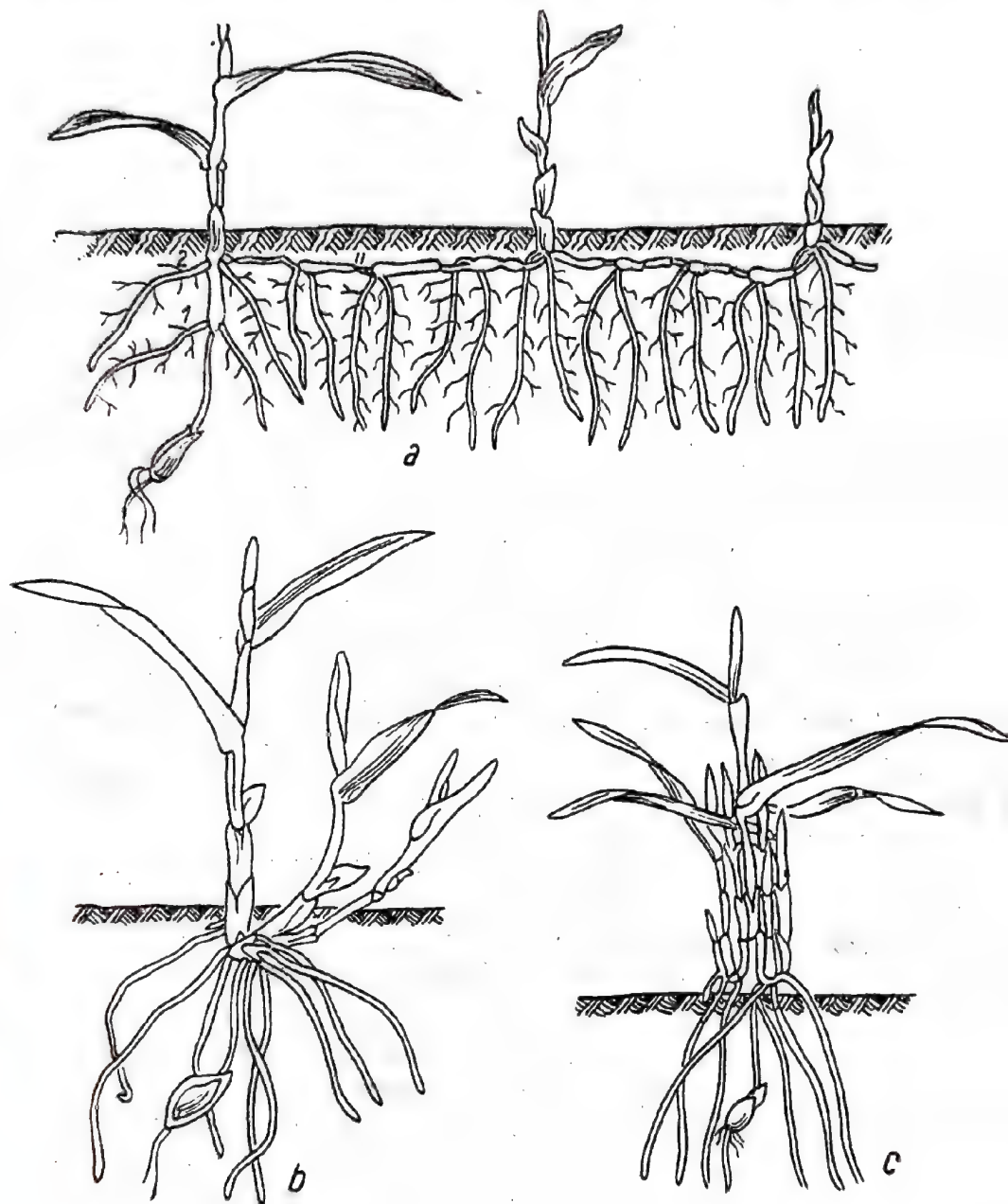


Fig. 214. Înfrățirea la graminee:

a — cu rizomi; b — cu tufă rară; c — cu tufă deasă.

După felul cum înfrățesc gramineele pot fi : cu rizomi, cu tufă rară, cu tufă mixtă și cu tufă deasă (fig. 214).

Principalele caracteristici și cerințe ale gramineelor perene din cele patru grupe sînt următoarele [19] (tabelul 123).

b) *Leguminoasele*. Leguminoasele sînt în general componente foarte valoroase ale pajiștilor naturale, deoarece dau un nutreț mai bogat în substanțe proteice (18%—20%) și în săruri cu fosfor și calciu decît gramineele, îmbunătățind calitatea nutrețului. Ele însă ocupă o proporție mai mică pe pajiști (pînă la circa 10%) decît gramineele, în afară de pajiștile foarte bine întreținute și îngrășate în mod rațional, unde se pot întîlni în proporție mai mare de 10%.

Leguminoasele perene au rădăcina principală pivotantă, care pătrunde adînc în sol, putînd folosi apa și substanțele nutritive din straturile profunde. Ele își procură o bună parte din azotul necesar datorită simbiozei cu bacteriile de nodozități.

Pentru nutreț are importanță masa aeriană: tulpina, frunzele, inflorescența. Unele leguminoase formează la suprafață o tufă de lăstari, care se dezvoltă din mugurii de pe colet (trifoi, lucernă, sparcetă, ghizdei), altele au tulpina tîrîtoare cu smocuri de lăstari și frunze (trifoiul-alb și fragifer) sau volubilă. Sînt și o serie de leguminoase care prezintă o rozetă de frunze întinse pe sol cu flori scurt pedunculate crescute direct din colet (de exemplu *Astragalus* sp.).

În general, leguminoasele perene de pe pajiști sînt mai puțin pretențioase față de umiditate decît gramineele, nu suportă excesul de apă în sol și de aceea se întîlnesc puțin pe pajiștile joase, preferă soluri cu reacție neutră sau slab alcalină, fiind sensibile la aciditate.

Principalele leguminoase de pe pajiști și însușirile lor mai importante sînt următoarele [19] (tabelul 124).

c) *Rogozurile*. Rogozurile sînt plante din familiile *Cyperaceae* și *Juncaceae*, care cresc pe pajiștile foarte umede, mlăștinoase și dau un furaj de calitate inferioară. Ele aparțin genurilor *Carex*, *Scirpus*, *Juncus* etc. și se pot întîlni atît în regiunile de cîmpie cît mai ales pe solurile de luncă, pînă în regiunile de munte.

Rogozurile au rădăcina fasciculată, superficială, la suprafață formează la început o masă bogată de frunze, iar ulterior lăstari floriferi. Ele lăstăresc ca și gramineele, prezentînd aceleași grupe. Cînd sînt tinere rogozurile sînt bogate în substanțe proteice și sînt consumate de animale pînă ce apar tulpinile florifere, apoi acumulează în frunze siliciu, devin rigide și pot fi consumate într-o oarecare măsură numai de cai.

În general, rogozurile sînt apreciate ca plante inferioare și de aceea prin măsurile agrotehnice și ameliorative aplicate trebuie să se urmărească înlocuirea lor cu alte plante mai valoroase.

d) *Plante din alte familii*. În această grupă sînt cuprinse o serie de plante din diferite familii, întîlnite pe pajiștile din regiuni diferite, care concurează în dezvoltare gramineele și leguminoasele perene, deoarece sînt în general mai rezistente la condiții vitrege de viață. Ele sînt, de obicei, plante perene și bienale, unele au o valoare furajeră mediocră sau bună, altele sînt foarte puțin consumate de animale, iar altele sînt otrăvitoare și dăunătoare sănătății animalelor.

Principalele graminee de pe pajiști

Specia	Talia	Apariția inflorescenței	Longevitatea în ani	Valoarea furajeră (calitatea)	Productivitatea	Zona de răspindire	Comportarea față de climă	Cerințele față de sol
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Graminee cu rizomi								
<i>Agropyrum repens</i> (pirul tirîtor)	Înaltă	Tîrzie	8—10	III	F. mare	Zona de stepă și silvostepă	Foarte rezistent la ger	Soluri afinate, pîrloage
<i>Agrostis alba</i> (iarba-cîmpului)	Mijlocie	Tîrzie	6—8	I	Mare	Zona de pădure, silvostepă și stepă pe locuri joase, umede	Rezistent la ger, dar sensibil la secetă	Soluri afinate, umede
<i>Avenastrum pubescens</i> (ovăsciorul pufoș)	Înaltă	Timpurie	8—10	III	Mare	Zona de silvostepă	Rezistent la ger și secetă	Soluri reavene și afinate
<i>Beckmannia erucaeformis</i>	Înaltă	Tîrzie	8—10	—	Mijlocie	Zona de silvostepă și stepă	Rezistent la ger și secetă	Soluri umede, nisipoase și pe sărături
<i>Brachypodium pinnatum</i> (obsigă)	Înaltă	Tîrzie	8—10	IV	Mijlocie	Zona de silvostepă	Rezistent la ger și secetă	Soluri uscate de dealuri
<i>Bromus inermis</i> (obsiga nearistată)	Înaltă	Mijlocie	10—15	II	F. mare	Zona de stepă și silvostepă	Foarte rezistent la ger și secetă	Soluri afinate, fertile
<i>Cynodon dactylon</i> (pirul gros)	Mică	Mijlocie	8—10	IV	Redusă	Zona de stepă și silvostepă	Foarte rezistent la secetă și ger	Nisipuri uscate

Tabelul 123 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Poa trivialis</i> (șuvăr-de-munte)	Mijlocie	Timpurie	8—10	II	Mijlocie	Zona de pădure și silvostepă	Rezistent la ger, sensibil la secetă	Soluri luto-argiloase, umede
<i>Phalaris arundinacea</i> (ierbălușă)	Înaltă	Mijlocie	10—12	III	F. mare	Zona de silvostepă și stepă	Rezistent la ger și sensibil la secetă	Soluri umede din lunci
Graminee cu tufă rară								
<i>Agropyrum cristatum</i> (pirul crestat)	Mijlocie	Mijlocie	10—12	II	Mare	Zona de stepă și silvostepă	Foarte rezistent la ger și secetă	Soluri nisipoase și alcaline
<i>Agrostis tenuis</i> (iarba-cîmpului)	Mijlocie	Tîrzie	3—4	II	Mijlocie	Zona de pădure	Sensibil la secetă	Soluri nisipoase, sărace
<i>Andropogon ischaemum</i> (bărboasă, fișcă)	Mijlocie	Tîrzie	5—6	IV	Redusă	Zona de stepă și silvostepă	Foarte rezistent la secetă	Soluri uscate, sărace
<i>Anthoxanthum odoratum</i> (vițelarul)	Mică	Timpurie	5—6	III	Redusă	Zona de pădure și alpină	Cerințe foarte reduse	Cerințe foarte reduse
<i>Arrhenatherum elatius</i> (ovăsciorul)	Înaltă	Mijlocie	3—4	I	F. mare	Zona de silvostepă și pădure	Rezistent la ger și secetă	Soluri afinate, reavene
<i>Briza media</i> (tremurătoarea)	Mijlocie	Mijlocie	3—4	III	Redusă	Zona de pădure și montană	Sensibilă la secetă	Soluri umede și fertile
<i>Bromus erectus</i> (obsiga aristată)	Înaltă	Timpurie	8—10	II	Mare	Zona de stepă și silvostepă	Foarte rezistent la ger și secetă	Soluri uscate, calcaroase

Tabelul 123 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Cynosurus cristatus</i> (pieptănărița)	Mijlocie	Mijlocie	5—8	II	Mijlocie	Zona de pădure	Sensibil la secetă	Soluri reavene, fertile
<i>Dactylis glomerata</i> (golomăt)	Înaltă	Mijlocie	5—8	I	Foarte mare	Zona de pădure, silvostepă și stepă	Rezistent la secetă și ger	Soluri fertile, locuri umbroase
<i>Deschampsia flexuosa</i> (păiuș)	Mijlocie	Mijlocie	4—6	IV	Redusă	Zona de pădure și alpină	Sensibil la secetă	Soluri sărate
<i>Festuca pratensis</i> (păiușul-de-livadă)	Mijlocie	Mijlocie	5—6	I	Foarte mare	Zona de pădure, silvostepă și stepă	Sensibil la secetă	Soluri humoase și reavene
<i>Holcus lanatus</i> (linăriță)	Înaltă	Trzie	3—4	IV	Mare	Zona de pădure	Sensibil la secetă	Soluri umede și turbării
<i>Lolium perene</i> (zîzanie)	Mică	Mijlocie	4—6	I	Mare	Zona de pădure și silvostepă	Idem	Soluri mijlocii, reavene, fertile
<i>Phleum pratense</i> (timoftică)	Înaltă	Mijlocie	5—6	I	Foarte mare	Zona de pădure	Sensibil la secetă	Soluri umede, fertile
<i>Trisetum flavescens</i> (ovăz-auriu)	Înaltă	Mijlocie	4—6	II	Mare	Zona de silvostepă și pădure	Sensibil la secetă	Soluri reavene, fertile
Graminee cu tufă mixtă								
<i>Alopecurus pratensis</i> (coada-vulpiei)	Mijlocie	Timpurie	10—15	I	Mare	Zona de pădure și silvostepă	Sensibil la secetă	Soluri umede, fertile

Tabelul 123 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Festuca rubra</i>	Mică	Mijlocie	10—15	I	Mare	Zona de pădure și alpină	Rezistentă la ger, sensibil la secetă	Soluri umede, fertile
<i>Poa pratensis</i> (firuță)	Mică	Timpurie	10—15	I	Mare	Zona de pădure, silvostepă și stepă	Rezistentă la ger și secetă	Soluri reavene, fertile
Graminee cu tufă deasă								
<i>Deschampsia caespitosa</i> (iarba-bălții)	Înaltă	Mijlocie	10—15	IV	Mare	Zona de pădure	Sensibilă la secetă	Turbării și locuri foarte umede
<i>Festuca ovina</i> (păiușul-oilor)	Mică	Mijlocie	10—15	III	Mică	Zona montană și de stepă	Rezistentă la ger și sensibilă la secetă	Soluri umede și sărace
<i>Festuca sulcata</i> (păiușul-de-stepă)	Mică	Tîrzie	10—15	IV	Mică	Zona de silvostepă și stepă	Foarte rezistentă la ger și secetă	Soluri uscate și sărace
<i>Nardus stricta</i> (țepoșică)	Mică	Tîrzie	10—15	IV	Redusă	Zona de pădure și alpină	Cere umezeală și răcoare	Soluri sărace în azot
<i>Stipa joannis</i> (colilie)	Înaltă	Timpurie	10—15	IV	Mijlocie	Zona de stepă și silvostepă	Foarte rezistentă la ger și secetă	Soluri sărace și uscate

Principalele leguminoase de pe pajiști

Specia	Talia	Apariția inflores- cenței	Valoarea furajeră (calitatea)	Producti- vitatea	Zona de răspândire	Comportarea față de climă	Cerințele față de sol
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Anthyllis vulneraria</i> (vătămătoare)	Mică	V—VI	IV	Redusă	Zona de munte	Suportă bine frigul și seceta	Soluri calcaroase
<i>Lathyrus pratensis</i> (lintea pratului)	Mijlocie	V—VII	II	Mijlocie	Zona de pădure, prin fînețe	Cere umiditate mare	Soluri reavene și fertile
<i>Lotus corniculatus</i> (ghizdeiul)	Mică	V—IX	II	Mare	Zona de pădure, de silvostepă și stepă	Suportă frigul ca și seceta	Pe soluri foarte di- ferite
<i>Medicago falcata</i> (culbeceasca)	Mijlocie	V—IX	I	Mare	Zona de stepă, silvostepă și pă- dure	Foarte rezistentă la secetă și ger	Soluri uscate, cal- caroase
<i>Medicago lupulina</i> (trifoiul mărunț)	Mică	V—VII	II	Mijlocie	Zona de stepă și silvostepă	Foarte rezistentă la secetă	Soluri foarte va- riate, dar uscate
<i>Onobrychis viciaefolia</i> (sparceta)	Înaltă	V—VII	I	Mare	Zona de pădure și silvostepă	Suportă bine gerul și seceta	Soluri calcaroase și fertile
<i>Trifolium fragiferum</i> (trifoiul fragifer)	Mică	VI—IX	II	Mijlocie	Zona de stepă și silvostepă, prin pășuni	Reduse	Soluri umede de sărătură
<i>Trifolium hybridum</i> (trifoiul hibrid)	Mijlocie	VI—VIII	I	Foarte mare	Zona de pădure	Umiditate multă și răcoare	Soluri fertile sufi- cient de umede
<i>Trifolium montanum</i> (trifoiul-de-munte)	Înaltă	V—VII	III	Redusă	Zona de pădure	Suportă bine gerul și seceta	Pe soluri diferite, reavene
<i>Trifolium pannonicum</i> (trifoiul panonic)	Mijlocie	V—VII	III	Mijlocie	Zona de pădure	Sensibil la secetă	Pe soluri reavene
<i>Trifolium pratense</i> (trifoiul-roșu)	Înaltă	V—IX	I	Foarte mare	Zona de pădure și silvostepă	Cere umezeală și răcoare	Soluri reavene și fertile
<i>Trifolium repens</i> (trifoiul-alb)	Mică	V—IX	I	Mare	Zona de pădure, silvostepă și stepă	Suportă bine gerul	Soluri reavene și fertile
<i>Vicia cracca</i> (măzărichea)	Înaltă	VI—VIII	II	Foarte mare	Zona de silvostepă și stepă	Foarte rezistentă la secetă și ger	Pe soluri foarte di- ferite

Dintre plantele toxice și vătămătoare pentru animale amintim : coada-calului (*Equisetum palustre*), strigoaia (*Veratrum album*), brîndușa-de-toamnă (*Colchicum autumnale*), cucuta-de-apă (*Cicuta virosa*), aliorul (*Euphorbia cyparissias*), piciorul-cocoșului (*Ranunculus acer*), calcea-calului (*Caltha laeta*), veninărița (*Gratiola officinalis*), omagul (*Aconitum toxicum*), ruscuța-de-pri-măvară (*Adonis vernalis*) și altele.

Tot în categoria plantelor dăunătoare trebuie trecuți arbuștii și subarbuștii, care în dezvoltarea lor elimină vegetația ierboasă, ocupînd în anumite zone suprafețe întinse.

3. Tipurile de pajiști naturale din Republica Socialistă România

Vegetația pajiștilor naturale din diferite zone cuprinde specii de plante în raport cu condițiile de climă și sol, adîncimea apei freatice, expoziția, relieful, altitudinea, gradul de eroziune al solului și alți factori. În funcție de acești factori pajiștile din diferite regiuni se pot împărți în următoarele tipuri :

a) *Pajiștile zonei de stepă și silvostepă*. Zona de stepă și silvostepă ocupă suprafețe importante în vestul, sudul, sud-vestul și estul țării (vezi fig. 7 : harta zonelor de vegetație din Republica Socialistă România).

Pajiștile subzonei de stepă se caracterizează printr-o vegetație săracă în specii de plante valoroase, predominînd gramineele rezistente la secetă și diferite specii de buruieni. În raport cu relieful, clima și solul, în stepă se pot întîlni :

— *Pajiști de coastă*, răspîndite mai ales în Dobrogea, unde stratul de sol este foarte subțire. Plante ceva mai bune care predomină sînt gramineele rezistente la secetă (bărboasa, obsiga, păiușuri etc.), apoi pelinița, cimbrisorul și alte specii fără valoare, care dau o producție de iarbă de 1 500—2 000 kg/ha.

— *Pajiști de cîmpie*, care se întîlnesc mai frecvent în stepa sudică și sud-estică a Olteniei și Munteniei, fiind formate din specii diferite. Dintre graminee predomină pirul gros, diferite specii de obsigă anuală, firuța cu bulbi etc., iar din alte specii, în cazul pajiștilor neîngrijite, aliorul, pelinița, scaeții, ciulinii, loboda etc. Producția este ceva mai mare decît a pajiștilor de coastă.

— *Pajiști de depresiuni și văi*, întîlnite în stepa sud-estică a țării, în cazul unor văi și depresiuni care primesc apa de scurgere de pe terenurile limitrofe. Se creează astfel condiții mai favorabile de umiditate pentru dezvoltarea plantelor bune ca pirul tîrîtor, trifoiul mărunț, firuța etc. a căror producție poate ajunge pînă la 4 000—5 000 kg/ha masă verde și chiar mai mult.

— *Pajiști de sărătură* care se întîlnesc pe terenurile salin și alcaline din stepa sud-estică și vestică, în Delta Dunării etc., fiind formate din rogoz, bălănică, trifoi fragifer etc. pe solurile mai puțin săratate, și din plante tipice de sărătură pe terenurile mai săratate. Ele dau o producție mică, folosindu-se în special ca pășune pentru oi.

Pajiștile subzonei de silvostepă sînt mai productive, alcătuite din plante mai valoroase și ocupă suprafețe ceva mai mari decît în stepă. În raport cu condițiile naturale ele pot fi :

— *Pajiști de pante mai mult sau mai puțin erodate*, întîlnite mai mult pe dealurile din Moldova. Vegetația lor variază în funcție de mărimea pantei și gradul de eroziune. Astfel, pe pantele mai mari și puternic erodate, vegetația este compusă în mare parte din buruieni (salvie, cimbrisor, diferite buruieni anuale etc.) puțin consumate de animale și sînt folosite în slabă măsură ca pășuni, producînd anual pînă la circa 1 500 kg/ha iarbă.

Pe pantele mai mici și mai puțin erodate pajiștile sînt mai bune, produc pînă la circa 4 000 kg/ha iarbă, gramineele (păiușurile etc.) ocupă o proporție mai mare și împiedică eroziunea solului.

— *Pajiști de cîmpie*, răspîndite în silvostepa Olteniei, Munteniei, Banatului și Crișanei, formate în bună parte din graminee (firuța cu bulbi, păiușul de stepă, firuțe, raigrasul englezesc, coada-vulpiei etc.) și unele leguminoase (trifoi-alb etc.) în raport cu umiditatea regiunii. Ele dau o producție mai bună, pînă la 5 000—7 000 kg/ha iarbă și sînt folosite în cea mai mare parte ca pășune.

— *Pajiști de depresiuni și văi*, a căror vegetație, datorită umidității mai mari și a solurilor mai fertile, este mai valoroasă, fiind alcătuită din coada vulpii, firuța, pir, trifoi-alb etc. Ele dau o producție mai mare, de 8 000—10 000 kg/ha iarbă, putînd fi folosite atît ca pășuni cît și ca fînețe.

b) *Pajiștile zonei de pădure*. În zona de pădure, pajiștile sînt în general mai productive decît în zona de stepă și silvostepă, datorită precipitațiilor mai abundente și temperaturilor mai favorabile. Valoarea lor variază însă destul de mult, în funcție de diversitatea condițiilor de climă și sol din diferite subzone. Astfel, se pot distinge :

Pajiști de pe pante și dealuri din subzona stejarului și fagului, a căror valoare și producție este în funcție de mărimea pantei, gradul de eroziune și regimul de precipitații.

Pe pante mai mari, în regiuni mai sărace în precipitații, vegetația este în mare parte apropiată de aceea din silvostepă, fiind formată din bărboasă, păiușuri, buruieni etc., folosite ca pășuni, cu o producție de iarbă de 4 000—5 000 kg/ha.

Pe pantele mai mici și platouri, în condiții mai bune de vegetație, se întîlnesc și specii mai valoroase, cum sînt raigrasul englezesc, firuța, păiușul de livezi, ovăzciorul, golomățul, trifoiul din specii diferite. Ele sînt folosite atît ca pășuni, cele de talie mai mică putînd da o producție de 5 000—6 000 kg/ha iarbă, cît și ca fînețe, cele de talie mai mare putînd da producții de circa 10 000 kg/ha iarbă.

În depresiunile și văile cu umiditate mai mare, dar nu în exces, se întîlnesc specii valoroase, cum sînt firuța, raigrasul, păiușul de livezi, trifoiul-alb și roșu etc., care se pot folosi ca fînețe sau pășuni, dînd producții de iarbă de peste 10 000 kg/ha. În cazul unui exces de umiditate, pajiștea este formată din plante cu valoare furajeră inferioară în care predomină rogozurile și buruienile.

Pajiști de munte din subzona coniferelor se află pe terenurile în pantă, cu soluri diferite ca fertilitate, pH etc., de obicei sărace.

Pe solurile ceva mai fertile de pe platouri și pante mai mici se întâlnesc plante mai valoroase, cum sînt iarba cîmpului, păiușul roșu, trifoiul-alb, pieptănarița etc., folosite ca pășuni și fînețe, cu producții de 6 000—7 000 kg/ha iarbă.

Pe solurile mai sărace în substanțe nutritive, cu reacție acidă, predomină dintre graminee țapoșica și alte specii puțin valoroase, folosite ca pășuni cu o producție de circa 3 000 kg/ha iarbă.

c) *Pajiștile din zona alpină*. În zona alpină, pajiștile cuprind ierburi inferioare, de talie mică și cu o producție slabă, folosite numai ca pășune, în care predomină țapoșica, părușca etc., alături de mușchi și licheni.

Vegetația lemnoasă este formată numai din arbuști, care ocupă suprafețe importante, eliminînd deseori vegetația ierboasă.

d) *Pajiștile de luncă*. Pe solurile de luncă, datorită umidității mai mari și a solurilor fertile, pajiștile sînt în general productive.

Ele se întâlnesc pe toate luncile apelor mai mari și în special în Lunca și Delta Dunării. În raport cu nivelul apei freatice și fertilitatea solului, pajiștile de luncă se împart în :

— *Pajiști de terenuri ridicate și puțin umede*, așezate, în cele mai multe cazuri, pe grindurile litorale, cu soluri nisipoase. Sînt formate în cea mai mare parte din graminee cu rizomi, cu predominarea pirului.

— *Pajiști de terenuri cu umiditate potrivită și soluri fertile*, formate din graminee productive valoroase și bune pentru pășune (raigraș, trifoi-alb tîrîtor, firuță etc.).

— *Pajiști situate pe terenuri joase și umede*, datorită pînzei de apă freatică aproape de suprafața solului, formate cu predominarea gramineelor și leguminoaselor adaptate condițiilor de umiditate mare, cum sînt coada-vulpiei, moleața, trifoiul hibrid etc., folosite în special ca fîneață.

— *Pajiști de terenuri mlăștinoase*, cu exces de umezeală, formate în special din rogozuri și buruieni hidrofile, puțin valoroase ca nutreț, folosite mai mult ca fînețe de calitate inferioară.

4. Evoluția pajiștilor naturale

De la instalarea vegetației naturale pe o suprafață de teren, ea nu rămîne tot timpul aceeași din punctul de vedere al compoziției floristice și productivității, deoarece se schimbă an de an condițiile de viață ale plantelor și o dată cu aceasta și compoziția floristică, productivitatea pajiștii, valoarea ei furajeră etc.

În evoluția unei pajiști naturale se constată trei faze principale, și anume :

a) *Faza gramineelor cu rizomi*, sau faza de tinerete, care durează cîțiva ani. La început, pe un sol nelucrat, se instalează buruienile anuale și bienale, apoi încep să apară buruienile cu rizomi, cu predominarea pirului, deoarece rizomii de pir găsesc condiții prielnice de umiditate, aerisire și hrană în solul încă netasat. După cîțiva ani însă solul se îmbogățește în substanță organică, pe seama resturilor lăsate an de an de buruienile cu rizomi, pătrunderea aerului

529

În sol este îngreuiată și gramineele cu rizomi găsesc condiții din ce în ce mai vitrege.

Ca urmare încep să apară gramineele, care își formează nodul de înfrățire mai către suprafața solului, și anume gramineele cu tufa rară.

b) *Faza gramineelor cu tufa mixtă și rară*, sau faza de maturitate, începe cu apariția gramineelor cu tufă mixtă și rară, pajiștea fiind formată din graminee productive, cu valoare furajeră ridicată, folosite în special ca fîneață.

Treptat însă și aceste graminee continuă să îmbogățească solul în substanță organică. Accesul aerului în sol devine din ce în ce mai greu, nodul de înfrățire este silit să se formeze mai către suprafață și condițiile de viață a acestor graminee se înrăutățesc. Apar graminee care pot să-și formeze nodul de înfrățire chiar la suprafața solului, și anume gramineele cu tufă deasă.

c) *Faza gramineelor cu tufă deasă*, sau faza de bătrînețe a pajiștii, se caracterizează prin apariția de păiușuri, care dau producții mai mici decât gramineele cu tufă rară și se folosesc mai mult ca pășuni. Această evoluție însă nu este tipică pentru toate regiunile, ci diferă în oarecare măsură în raport cu relieful, clima, expoziția terenului, adîncimea apei freatice, modul de folosință și îngrijire a pajiștii etc.

5. Îmbunătățirea și îngrijirea pajiștilor naturale

Producția pajiștilor naturale depinde de modul cum sînt asigurate cele mai bune condiții pentru viața plantelor de pe pajiște. Aceste condiții se referă la realizarea în sol a unui regim de apă și hrană corespunzător cu nevoile plantelor, înlăturarea tuturor plantelor ierboase și lemnoase care concurează plantele valoroase, distrugerea mușuroaielor și împiedicarea viețuitoarelor din sol de a degrada pajiștile, îngrijirea și folosirea rațională a pajiștilor. Asigurarea acestor condiții se realizează prin aplicarea mai multor măsuri, dintre care amintim pe cele mai importante :

a) *Desecarea pajiștilor cu exces de umiditate (mlăștinoase)*. Desecarea și drenarea se fac cu scopul de a elimina excesul de apă din stratul de răspîndire a rădăcinilor și a realiza un regim de apă și aer care să influențeze favorabil dezvoltarea plantelor.

b) *Folosirea irigației*. Irigarea pajiștilor naturale este necesară în cele mai diverse regiuni din țara noastră, dar în special în regiunile de cîmpie, unde dau producții mici.

Irigarea se aplică în primul rînd pe pajiștile valoroase ca compoziție floristică, naturale sau semănate, o dată cu irigarea putîndu-se administra și îngrășăminte.

În cazul fînețelor se pot da 1—2 udări la prima coasă și cîte o udare la celelalte coase, cu circa 400 m³/ha apă, iar pe pășuni cîte o udare după fiecare perioadă de pășunat.

c) *Sistemul de îngrășare a pajiștilor*. Îngrășarea pajiștilor naturale este o condiție indispensabilă pentru obținerea de recolte bune de iarbă.

Mai mult încă, pentru pajiștile naturale, situate pe terenuri mai puțin fertile decât cele luate în cultură, folosirea îngrășămintelor este și mai necesară.

De asemenea, procesele biochimice, aerobe, de acumulare a substanțelor asimilabile de plante se desfășoară mai slab decât pe solurile arabile.

Îngrășămintele sporesc producția și schimbă compoziția floristică a păștilor, în sensul că plantele inferioare și puțin valoroase sînt înlocuite cu plante valoroase.

Gunoii de grajd constituie un îngrășămint foarte bun pentru păști. El sporește producția de iarbă și contribuie la înmulțirea leguminoaselor perene. Se poate da la circa 4 ani o dată, în toamnă, în iarnă, sau cel mai tîrziu în primăvară, cît mai devreme, în cantitate de 20 t/ha, împrăștiindu-se uniform la suprafața păștii. Este bine ca concomitent cu gunoiul să se împrăștie și 200—300 kg/ha superfosfat.

Urina și mustul de gunoi se pot folosi cu succes la îngrășarea păștilor, dîndu-se la 2—3 ani o dată, cîte 15—20 t/ha împreună cu 200—300 kg/ha superfosfat. Timpul de administrare a mustului și urinei este în primăvară, cît mai de timpuriu, sau după coasă, în zile înnorate spre a se evita pierderile de azot.

Un sistem de îngrășare naturală a păștilor este tîrlitul, care constă în ținerea animalelor pe același loc cîte 2—3 nopți pe o suprafață îngrădită, apoi pe alta și așa mai departe. Animalele (oi, cornute mari etc.) lasă urina și dejecțiile solide și astfel păștea primește suficiente îngrășăminte pentru o vară. Cu circa 400 oi sau cu 50 de vaci, prin tîrlire se pot îngrăși într-o vară circa 3 ha păște. Prin tîrlit crește producția păștii în general, se înmulțesc leguminoasele și se ridică valoarea furajeră a păștii.

Dintre îngrășămintele chimice azotate au importanță în primul rînd azotatul de amoniu și sulfatul de amoniu, care stimulează înfrățirea gramineelor perene, contribuie la înlocuirea speciilor mai puțin valoroase cu specii mai valoroase și ridică productivitatea păștilor.

Pe păști azotatul se poate da în cantitate de 200—250 kg/ha, sulfatul de amoniu 300—400 kg/ha, în primăvară de timpuriu, sau în mod eşalonat la diferite epoci în cursul lunilor mai și iunie, iar pe pășuni și după pășunat.

Dintre îngrășămintele cu fosfor are importanță în primul rînd superfosfatul, iar dintre cele potasice sarea potasică.

Aceste îngrășăminte însă au un efect mai redus privind creșterea producției de furaj decât cele azotate. Anual se pot da toamna circa 200—300 kg/ha superfosfat și 100—150 kg/ha sare potasică, concomitent cu gunoiul de grajd, urina sau cu îngrășămintele azotate. Fosforul și mai puțin potasiul au importanță în creșterea producției de leguminoase pe păști.

d) *Lucrările de întreținere a păștilor.* Principalele lucrări de întreținere a păștilor sînt: curățirea de vegetația lemnoasă, scoaterea cioatelor și strîngerea pietrelor, distrugerea și împrăștierea mușuroaielor, combaterea buruienilor și supraînsămîntarea păștilor.

Vegetația lemnoasă care invadează și crește pe păști trebuie distrusă sistematic. Se vor păstra însă arborii și arbuștii de pe terenurile în pantă, de pe marginea ravenelor etc., precum și unele grupe de arbori cu coroana bună, care pot face umbră pentru animale.

Pe porțiunile curățate se seamănă ierburi pentru a obține o păște încheiată.

Cioatele și pietrele trebuie scoase și eliminate, iar pe locul respectiv se în-sămânțează ierburi valoroase. Mușuroaiele de cârtiță, de furnici, cele provenite din pământul scos în urma doborârii arborilor de către vânt sau cele formate prin împrăștierea straturilor de mușchi și licheni trebuie distruse, iar locul respectiv reînsămânțat cu ierburi valoroase.

Când mușuroaiele sînt neîntelenite, distrugerea lor se poate face cu grapa, sapa etc., pe cînd cele întelenite se distrug cu buldozerul sau cu grederul. Cînd suprafața ocupată cu mușuroaie este mare, se ară întreaga pajiște și se reînsămânțează cu ierburi.

Buruienile se pot combate fie prin măsuri directe, fie indirecte.

Dintre măsurile directe menționăm smulgerea buruienilor, cosirea repetată pentru epuizarea aparatului vegetativ care asimilează CO_2 , combaterea cu erbicide, destelenirea suprafețelor puternic invadate de buruieni, pentru însămînțarea cu ierburi, sau însămînțarea 1—2 ani cu prășitoare și apoi cu ierburi etc.

Dintre măsurile indirecte menționăm îngrășarea regulată și rațională a pajiștilor, cositul fînețelor la timp, înainte ca buruienile să facă sămînță, folosirea pajiștii ca pășune și ca fîneață etc.

Supraînsămînțarea pajiștilor se face în cazul cînd din diferite cauze vegetația este rară și dă o recoltă mică. Pentru a-i mări densitatea și producția, se poate supraînsămînța cu mîna sau cu mașinile care concomitent cu semănatul introduc în sol și îngrășăminte. În vederea supraînsămînțatului, pajiștea se lucrează mai întîi cu grapa cu discuri sau cu colți pentru a realiza un strat afinat în care sămînța de ierburi să poată germina.

După semănat, dacă sămînța a fost bine îngropată, se tăvăluște, iar dacă nu s-a îngropat bine se va grăpa și apoi se va tăvălugi.

6. Înființarea pajiștilor artificiale (sau prin semănat)

Înființarea pajiștilor prin semănat poate fi necesară atunci cînd pajiștile naturale sînt îmbătrînite și nu mai dau producții mulțumitoare, cînd vegetația este formată din plante inferioare, cînd mușuroaiele ocupă suprafețe mari etc.

La înființarea pajiștilor prin semănat se curăță mai întîi terenul de cioate, arbori și arbuști, se distrug mușuroaiele, se nivelează terenul, se fac lucrări de desecare în cazurile necesare etc.

După destelenire, care se face vara sau toamna, dacă vegetația de pe pajiște a fost mai rară și terenul curat de buruieni, se aplică îngrășămintele cînd se execută semănatul. Dacă pe pajiștea întoarsă solul este bogat în materie organică sau puternic îmburuienat, este mai rațional să se semene 1—2 ani cu porumb, sfeclă, cartofi și alte plante prășitoare în vederea combaterii buruienilor prin prașile și apoi să se însămînțeze cu ierburi.

Amestecurile de ierburi depind de condițiile naturale, de folosința ulterioară a pajiștii și durata pe care vrem să o aibă.

De pildă, pentru stepa și silvostepa din Oltenia și Muntenia se pot folosi amestecurile formate din pir crestat, obsigă nearistată, ghizdei, sparcetă.

Pentru restul silvostepii și zona solurilor brune-roșcate de pădure din sudul țării, amestecurile pot fi formate din păiușuri de livezi, raigras, golomăt, lucernă, trifoi — roșu și alb —, sparțetă, ghizdei.

Pentru restul zonei de pădure amestecurile pot fi formate din timofică, păiuș-roșu, păiuș de livezi, raigras, golomăt, trifoi — roșu și alb —, ghizdei etc.

În cazul înființării de fânețe amestecurile cuprind 30—50% graminee și 50—70% leguminoase, iar în cazul pășunilor 50—60% graminee și 30—50% leguminoase.

Dacă pajiștea se folosește o perioadă mai scurtă, de 2—4 ani, amestecurile pot fi formate din 2—3 specii, iar dacă durata de folosință e mai mare, amestecurile sînt formate din 4—6 specii.

Calcularea cantității de sămînță necesară din fiecare specie se face după ce s-au stabilit speciile care formează amestecurile și proporția fiecăreia.

Se ține seama în calcul de cantitățile de sămînță necesare în cazul culturii pure, care sînt aproximativ următoarele :

15 kg/ha pentru trifoi hibrid și alb și timofică ;

20 kg/ha pentru pir crestă, păiuș-roșu, golomăt, lucernă, trifoi-roșu, ghizdei ;

30 kg/ha pentru obsigă, ovăscior, păiuș de livezi, raigras.

Pe baza acestor valori se calculează cantitatea de sămînță a unei specii dintr-un amestec după formula :

$$X = \frac{p \times n}{V},$$

în care :

X este cantitatea de sămînță din amestec, în kg ;

p — procentul speciei în amestec ;

n — cantitatea de sămînță în kg/ha pentru cultura pură ;

V — valoarea culturală a semințelor în procente.

Această cantitate însă este valabilă în cazul amestecurilor din 2—3 specii și a folosirii mașinilor de semănat. Cînd amestecurile sînt formate din 4—6 specii, cantitatea obținută prin calcul se majorează cu 50%, iar cînd semănatul se face cu mîna, se majorează cu 100%.

Semănatul se face cu sau fără plantă protectoare. În regiunile secetoase semănatul ierburilor se face, de obicei, fără plantă protectoare, pe cînd în regiunile mai umede semănatul se face cu plantă protectoare (orzoaică, ovăz, orz, mazăre furajeră etc.), la care norma de sămînță se reduce cu circa 30% față de cultura pură.

Semănatul se face primăvara de timpuriu, în prima epocă. În regiunile răcoroase și umede de munte se poate continua cu semănatul toată vara, deoarece precipitațiile sînt un factor hotărîtor pentru ca ierburile să germineze, să răsară și să intre în iarnă suficient de viguroase.

Semănatul cu mașina este superior celui cu mîna. Mașinile speciale sînt utilizate cu coșuri pentru semințele de ierburi, după mărime și planta protectoare. Adîncimea de semănat este de 2—3 cm, iar distanța între rînduri de 12,5 cm.

În momentul semănatului, solul trebuie să fie bine așezat pentru ca semințele de ierburi să nu se scurgă în adâncime printre formațiile structurale de sol, iar după semănat se tăvălugește.

În primul an de viață, ierburile se dezvoltă relativ încet și pot fi cu ușurință invadate de buruieni. De aceea, o grijă deosebită se acordă combaterii buruienilor prin plivit sau prin cositul lor pe deasupra, pe măsură ce se dezvoltă și depășesc înălțimea ierburilor.

Începând din anul al doilea, pajiștile semănate se îngrijesc în raport cu folosința ce li se dă. Dacă se folosesc ca pășuni sau fânețe se dau îngrășămintele, se curăță regulat de buruieni și se folosesc în mod cât mai rațional.

7. Folosirea rațională a pășunilor

Folosirea rațională a pășunilor necesită ca să se elaboreze, organizeze și să se aplice un sistem cât mai rațional de pășunat.

Dintre sistemele de pășunat folosite menționăm *pășunatul liber* și *pășunatul dirijat*.

Pășunatul liber constă în scoaterea animalelor la pășune unde sînt lăsate să circule în voie pe întreaga suprafață, uneori diferitele specii de animale pășunînd în comun.

Deseori, în acest sistem numărul de animale introduse pe pășune este mai mare decît poate hrăni pășunea, animalele nu se pot satura, iar producția lor (lapte, creșterea în greutate etc.) este influențată negativ. Fiind în libertate deplină pe pășune, animalele consumă peste tot vegetația mai bună, nu-i lasă timpul necesar să se refacă, buruienile care nu sînt consumate invadează pășunea, ceea ce duce la degradarea ei.

Pășunatul rațional asigură o folosire cât mai completă a ierbii și o producție mai mare a animalelor, păstrînd în același timp productivitatea ierburilor. În acest scop, numărul de animale repartizat pe pășune trebuie să fie în raport cu capacitatea de pășunat, animalele să fie grupate pe turme, după specii și categorii de producție, iar pășunea să se folosească în raport cu cerințele animalelor și felul lor de a pășuna. Pășunatul se face pe parcele sau pe tarlale, care se pășunează o perioadă, apoi se lasă să se refacă. Pentru păstrarea vitalității ierburilor este necesar să se îmbine folosirea pajiștilor ca pășune și ca fîneață și să se stabilească și respecte perioadele de începere și întrerupere a pășunatului.

Capacitatea de pășunat este posibilitatea unei pășuni de a hrăni un anumit număr de animale; se exprimă de obicei în UVM (unități vită mare). O UVM este o unitate convențională care corespunde cu o vacă de 500 kg ce dă o producție de 10 litri lapte zilnic și are nevoie de 10 unități nutritive în 24 de ore. O unitate nutritivă reprezintă puterea de hrănire a unui kg de ovăz.

Diferitele specii și categorii de animale echivalează cu următoarele UVM:

Vaci și juninci	1,0	UVM
Tauri și boi de tracțiune	1,0 — 1,2	UVM

Tineret peste 1 an	0,5 —0,7	UVM
Oi și capre	0,15—0,16	UVM
Cai de tracțiune	1,0 —1,1	UVM
Porci maturi	0,25	UVM

Pentru a se afla capacitatea de pășunat se împarte producția de iarbă ce se poate consuma de pe 1 ha la necesarul de hrănire a unei UVM pe întreaga perioadă de pășunat. La rîndul lui, necesarul de hrană al unei UVM se calculează înmulțind necesarul de iarbă pe o singură zi cu numărul zilelor din întreaga perioadă de pășunat.

Nevoile de iarbă pentru diferitele specii și categorii de animale pe o zi sînt următoarele :

Tauri și vaci cu producție mare de lapte	40—50 kg
Vaci sterpe, juninci, boi și cai de tracțiune	30—40 kg
Tineret bovin	20—30 kg
Oi	5— 6 kg
Scroafe cu purcei	6— 8 kg

Pentru a păstra întreaga capacitate de pășunat a unei pajiști, este necesar ca în primăvară pășunatul să înceapă după ce lăstarii au crescut de 12—15 cm și terenul este bine zvîntat.

Începerea pășunatului prea de timpuriu, cînd ierburile sînt încă slăbite din timpul iernii, face ca plantele să-și micșoreze capacitatea de a lăstări din nou și vigoarea lor scade.

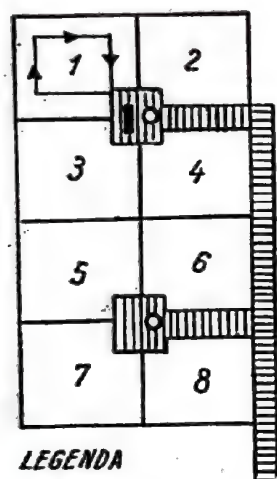
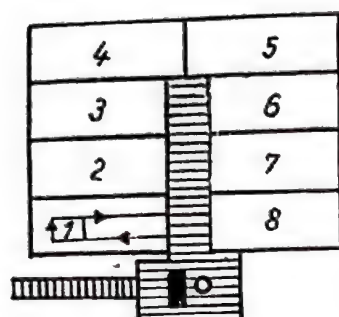
Nici întîrzierea pășunatului nu este de dorit, deoarece lăstarii îmbătrînesc și pierd din valoarea lor nutritivă.

În toamnă, pășunatul trebuie întrerupt cu 2—3 săptămîni înainte de venirea primului îngheț, pentru ca ierburile să se poată reface și să ierneze bine.

Pășunatul rațional mai necesită ca pe aceeași parcelă animalele să nu pășuneze mai mult de 6—7 zile, pentru a lăsa răgazul necesar ierburilor să se poată reface, lăstarilor să crească din nou și să ajungă la înălțimea la care pot fi din nou pășunați, fără epuizarea plantelor-mamă. Rezultă că între două perioade de pășunat este necesară o perioadă de odihnă sau de refacere a vegetației. Perioada de timp de la un pășunat la altul în care ierburile se refac poartă numele de ciclu de pășunat. Acest ciclu poate dura 25—40 de zile, în raport cu condițiile naturale din regiunea respectivă, compoziția floristică și alți factori. Cu cît pajiștea se află pe soluri mai fertile, în regiuni mai umede și cu un climat relativ răcoros și ierburile sînt mai productive, cu atît ciclul de pășunat este mai mic, și invers.

În general, în aceleași condiții, din primăvară cînd se poate începe pășunatul și pînă la jumătatea verii ciclurile de pășunat sînt mai scurte decît în a doua jumătate a verii. 535

Cel mai rațional sistem de pășunat este pășunatul pe tarlale. Acest sistem intensiv este rațional să se folosească însă numai pe pajiștile bune, cu valoare furajeră ridicată, pe care se aplică îngrășăminte și alte măsuri care duc la



LEGENDA
 1-8 Parcele
 ■ Târta
 ○ Fântină
 IIII Drum
 → Mișcarea turmei

Fig. 215. Schemă de împărțire a pășunii în tarlale (după Bărbulescu, C. și colab.).

creșterea producției de iarbă. Pe pajiștile cu o producție slabă, pășunatul pe tarlale este nerecomandabil, deoarece nu contribuie la creșterea producției de iarbă.

La pășunatul pe tarlale întreaga pășune se împarte în tarlale sau în parcele care se pășunează pe rând.

Numărul tarlalelor este în funcție de ciclul de pășunat și perioada cât se pășunează fiecare tarla.

Mărimea tarlalelor este în funcție de producția ierburilor, care poate varia de la o porțiune a pajiștii la alta. Suprafața fiecărei tarlale se află stabilind producția unei tarlale prin împărțirea producției totale a pășunii la numărul total de tarlale.

Cea mai bună formă a tarlalei este dreptunghiulară, cu lățimea de 2—3 ori mai mică decât lungimea. Lățimea unei tarlale se alege astfel încât să se asigure spațiul de mișcare a animalelor la pășunat pe aceeași linie de înaintare. Pentru cornute și cei mai mari de 2 ani lățimea necesară unui animal este de 1,5—2 m, pentru tineret bovin 0,5—1 m, pentru oi 0,5 m, pentru porci 0,5—1,20 m.

Așezarea tarlalelor se face astfel încât animalele să ajungă cât mai repede și direct pe tarla care se păște, fără a trece pe alte tarlale (fig. 215).

Se ține seama, de asemenea, de accesul animalelor la drumuri, izvoare, pîraie, fîntîni etc.

Pășunatul trebuie să înceapă atît primăvara cît și după fiecare ciclu de odihnă, acolo unde iarba este mai mare, dar ordinea să se schimbe de la un an la altul.

De asemenea, dacă unele tarlale au fost cosite într-un an, în al doilea an vor fi pășunate și invers, deoarece printr-o folosință unilaterală compoziția floristică se schimbă.

După fixarea tarlalelor, acestea se delimitează prin brazde foarte vizibile, garduri din materiale locale, stîlpi cu sîrmă, gard electric etc. Pe tarlalele îngrădite, animalele pot pășuna libere, pînă ce consumă toată iarba. Se poate aplica și sistemul de a pășuna o zi pe o porțiune, a doua zi pe alta și așa mai departe, animalele avînd în fiecare zi iarbă necălcată din ziua precedentă. Delimitarea porțiunilor pășunate o singură zi se poate face cu gardul electric sau prin dirijarea turmei de către oamenii care supraveghează animalele.

Pe pajiștea folosită prin împărțirea pe tarlale trebuie aplicate toate măsurile necesare în vederea creșterii producției de iarbă : curățirea de cioate, pietre, mușuroaie, combaterea buruienilor, cosirea resturilor de iarbă neconsumate la pășunat, aplicarea îngrășămintelor, împrăștierea băligarului rezultat de la animale în timpul pășunatului, drenajul sau irigația, în raport cu condițiile locale etc.

8. Folosirea rațională a finețelor

Fînul reprezintă o sursă importantă pentru asigurarea bazei furajere în timpul iernii, iar valoarea lui depinde de lucrările de îngrijire și folosire a finețelor, de modul de recoltare, pregătire, uscare și depozitare a fînului până la folosirea lui.

Cea mai bună epocă de recoltare a finețelor este la apariția spicului sau a paniculului gramineelor din teaca ultimelor frunze, sau la îmbobocirea leguminoaselor și până la înflorirea lor, deoarece în această fază ele dau cea mai mare cantitate de substanțe proteice la ha și fîn de cea mai bună calitate.

Dacă se recoltează mai târziu, scade conținutul în proteine, crește proporția de celuloză și scade valoarea furajeră a fînului. Dacă se recoltează mai de timpuriu se obțin, de asemenea, mai puține substanțe proteice la ha și o cantitate mai mică de fîn.

Recoltarea la începutul înspicării, așa cum am arătat, deși este cea mai bună, totuși, dacă se aplică an de an, duce cu timpul la scăderea vitalității unor ierburi valoroase și la micșorarea producției. De aceea, se recomandă ca să se împartă fineța în câteva parcele care să fie cosite la epoci diferite, dar grupate în jurul epocii optime. Tot în acest scop este bine ca la 3—4 ani, fiecare parcelă de fineță să fie folosită o dată ca pășune.

Recoltatul se face cu coasa sau cu cositoarea mecanică, la înălțimea de circa 4 cm de la suprafața solului.

După recoltat, iarba trebuie uscată și adusă la un conținut de umiditate de 15%—16%, de la 70%—80% cât avea în stare verde.

Uscarea se face, în cele mai multe cazuri, pe cale naturală în brazde pe pajiște sau pe suporturi (capre, pari, colibe, garduri, piramide etc.) de diferite forme, construiți din materiale locale (fig. 216).

Uscarea în brazde pe sol durează 3—4 zile, timp în care brazdele se întorc dacă este necesar, pentru ca fînul să se usuce cât mai uniform. Dacă vin ploi însă au loc pierderi importante de substanțe nutritive și frunze de leguminoase.

Pe suporturi, uscarea se face mai bine, apa de ploaie se scurge repede și pierderile de substanțe nutritive sînt mai mici, dar totuși pot ajunge pînă la circa 25% față de conținutul inițial al ierbii.

Uscarea pe cale artificială se face folosind un curent de aer neîncălzit sau încălzit la 40—50°C produs de un ventilator în încăperi speciale sau chiar în poduri, fînare ori în cîmp. Înainte de a fi supusă acestui curent însă iarba trebuie adusă de la 70%—80% apă la circa 45%, ceea ce în cîmp se poate realiza la 1—2 zile după cosit.

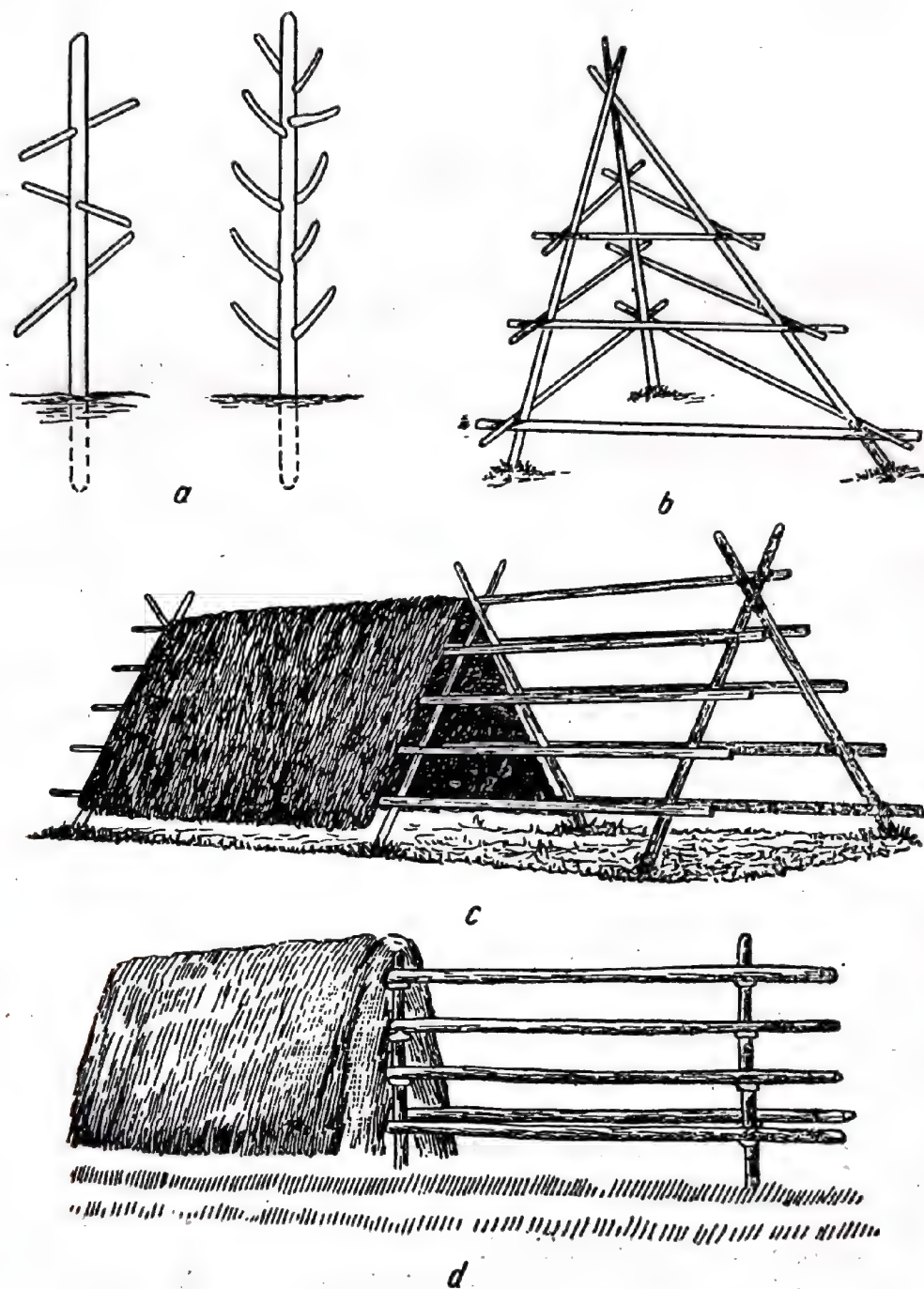


Fig. 216. Diferite sisteme de suporturi:

a — pari simpli; b — capră; c — colibă; d — gard (după Bărbulescu, C. și colab.).

După uscare, fînul se păstrează în fînare, sub șoproane, sub formă de căpițe sau de șire construite afară. Căpițele sau șirele se fac peste un strat de paie, resturi de coceni, frunze, crengi etc., iar deasupra se acoperă cu 40—50 cm paie.

Pe timp nefavorabil, cînd fînul nu s-a putut usca bine, se clădesc șire sau căpițe cu straturi de 30—40 cm fîn și straturi de circa 10 cm paie uscate, care absorb umiditatea fînului.

Recoltarea, uscarea, transportul și depozitarea fînului necesită un important volum de muncă manuală.

Executarea acestor lucrări în mod mecanizat duce la realizarea unor mari economii de muncă manuală și la obținerea unui fîn de calitate superioară.

BIBLIOGRAFIE

1. Academia R.P.R., colectiv de autori, *Zonarea ecologică a plantelor agricole în R.P.R.* București, Editura Academiei R.P.R., 1961.
2. Albescu, I., *Aplicarea îngrășămintelor la cultura orezului în lumina noilor date experimentale*. În : „Probleme agricole”, nr. 5, 1964.
3. Berindei, M., ș.a., *Sisteme de lucrare a solului și folosirea rațională a îngrășămintelor la cultura cartofului*. În „Probleme agricole”, nr. 6, 1963.
4. Bărbulescu, C., Burcea, P., Varga, P. și Vasiliu, V., *Cultura plantelor de nutreț*. București, Editura Agro-Silvică, 1963.
5. Coculescu, Gr., *Sistemul de îngrășare la grâul de toamnă*. În : „Probleme agricole”, nr. 10, 1962.
6. Cremenescu, Gh., *Influența arăturilor, a carbonatului de calciu și a îngrășămintelor asupra producției de grâu și porumb pe solul brun de pădure podzolit — Albota — Argeș* (Sesiunea de referate și comunicări științifice I.C.C.A., 1965).
7. Coiciu, Evdochia și Racz, Gabriel, *Plante medicinale și aromatice*. București, Editura Academiei R.P.R., 1962.
8. Dimancea, Șt., *Curs de agricultură generală* (litografiat). I.A.N.B., 1961.
9. Dimancea, Șt., ș.a., *Științe agricole*, București, Editura didactică și pedagogică, 1957.
10. Giosan, N., *Comportarea celor mai valoroși hibrizi dubli de porumb și agrotehnica lor în lumina noilor rezultate experimentale*. În : „Probleme agricole”, nr. 4, 1964.
11. Giosan, N., *Caracterizarea agrobiologică a soiurilor de grâu și agrotehnica lor în lumina noilor rezultate experimentale*. În : „Probleme agricole”, nr. 10, 1963.
12. Giosan, N., *Rezultatele cercetărilor din perioada 1957—1962 cu privire la cultura porumbului dublu hibrid în Republica Populară Română*. În : „Probleme agricole”, nr. 4, 1963.
13. Ionescu Sișești, Vlad, *Culturi irigate*. București, Ed. Agro-Silvică, 1964.
14. Melacrinos A., *Tehnica irigării orezului*. În : „Probleme agricole”, nr. 7, 1963.
15. Mureșan, T., *Rezultatele cercetărilor științifice privind cultura sfeclei-de-zahăr*. În : „Probleme agricole”, nr. 4, 1964.

16. Mureșan, T. ș. a., *Sorgul hibrid pentru boabe — o cultură de perspectivă pentru țara noastră*. În : „Probleme agricole”, nr. 4, 1963.
17. Olteanu, Fl., *Cultura florii-soarelui în regiunea București*. Referat nepublicat, 1963.
18. Pleșa, I. și Oblocinschi, A., *Date noi în legătură cu recoltarea porumbului de siloz irigat*. În : „Probleme agricole”, nr. 9, 1963.
19. Velican, V., *Fitotehnia din „Manualul inginerului agronom”*. București, Ed. Agro-Silvică, 1959.
20. Vrînceanu, V., și Teindel, A., *Fitotehnia*. București, Ed. Agro-Silvică, 1963.
21. Zamfirescu, N. ș. a., *Fitotehnia*. Vol. I și II. București, Ed. Agro-Silvică, 1965.

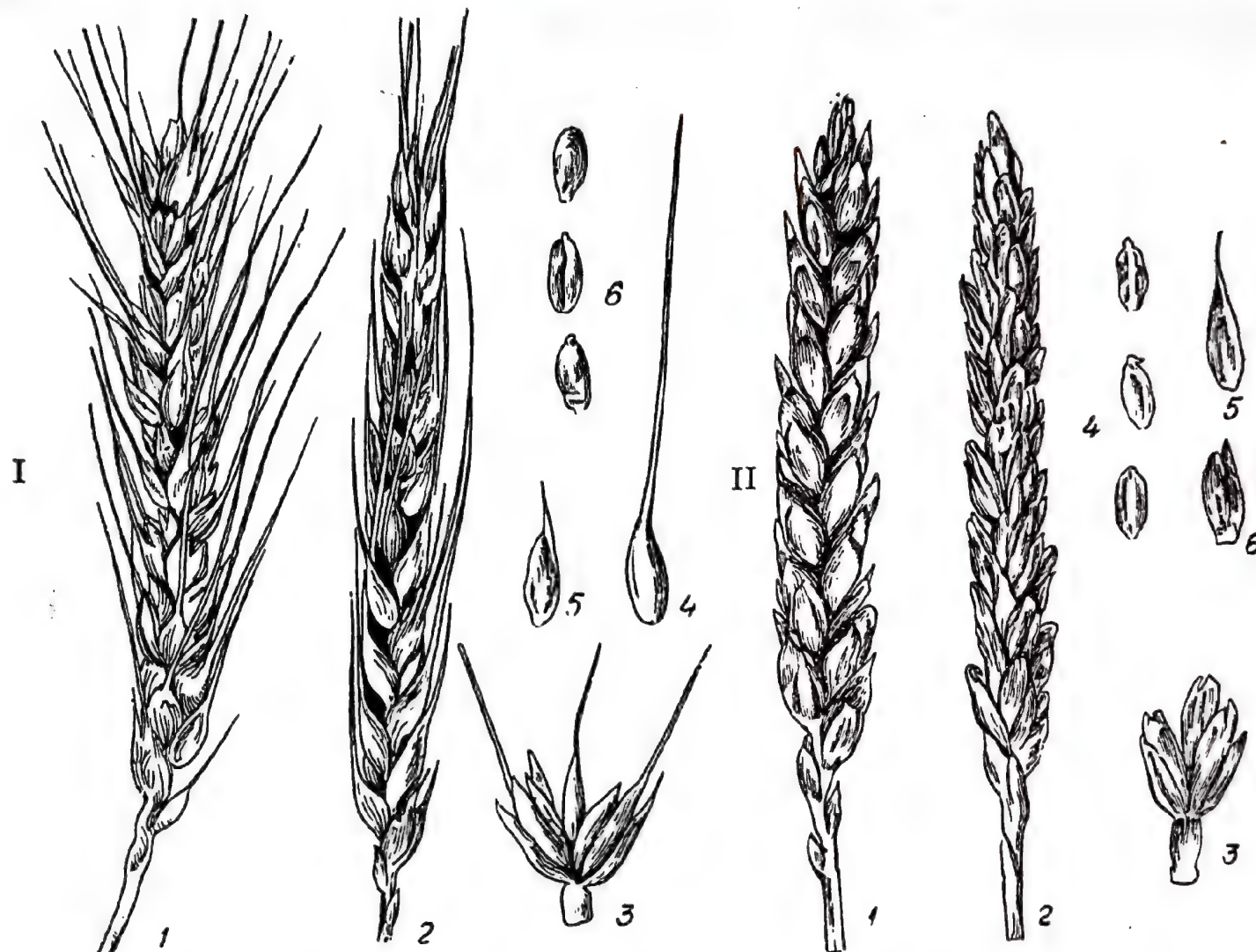
Redactor responsabil : URTILA STERICA
Tehnoredactor : PROSAN ILINCA

*Dat la cules 27.VII.1966. Bun de tipar 12.II.1967. Apărut 1967.
Tiraj 5000+130 ex. leg. 1/1 pînă. Hîrtie tip I A 80 g/m²,
ft. 16/70×100. Coli editoriale 38,777. Coli de tipar 34, planşe 12.
Plan 2271, A 9820 C. Z. pentru bibliotecile mari 633 (075.8).
C. Z. pentru bibliotecile mici 633.*

Întreprinderea poligrafică „13 Decembrie 1918”,
Str. Grigore Alexandrescu Nr. 87—95 — Bucureşti.
Republica Socialistă România
Comanda nr. 3691

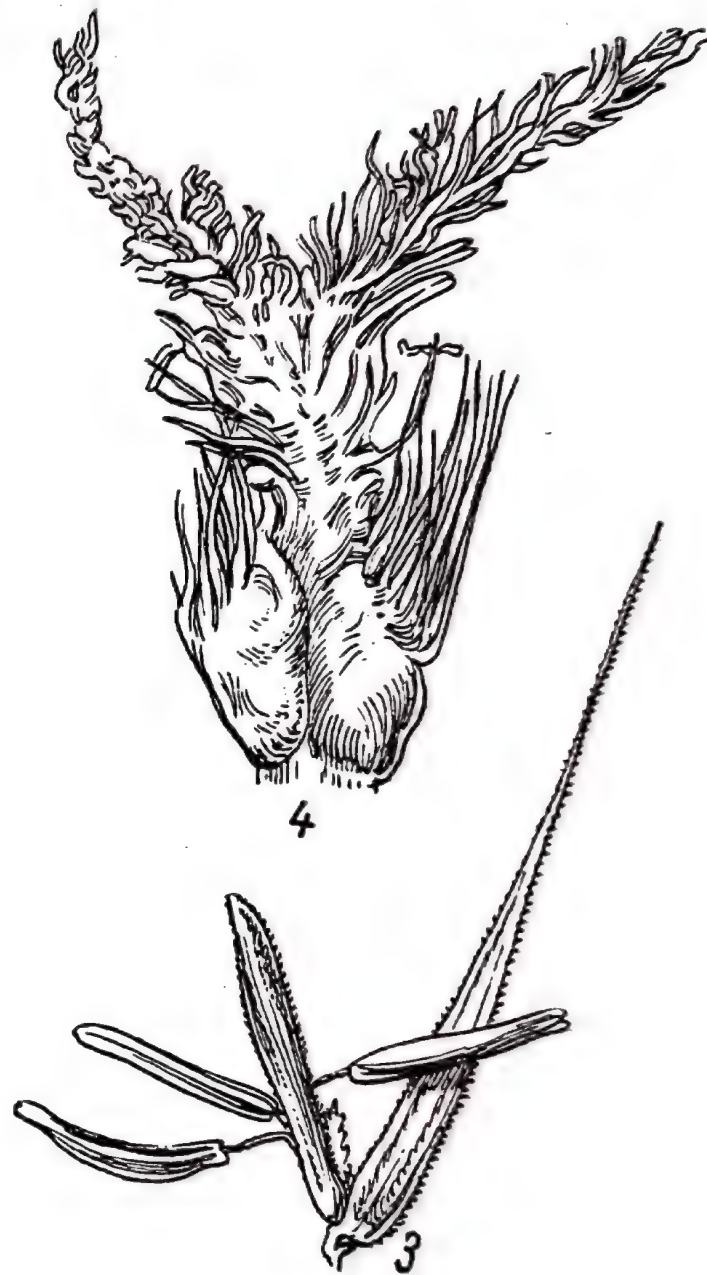
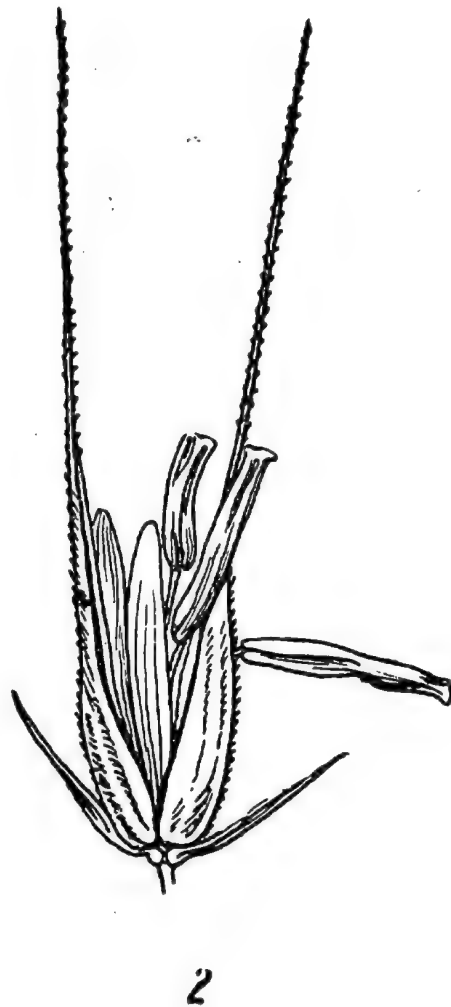
AGROFITOTEHNICA

PLANŞE



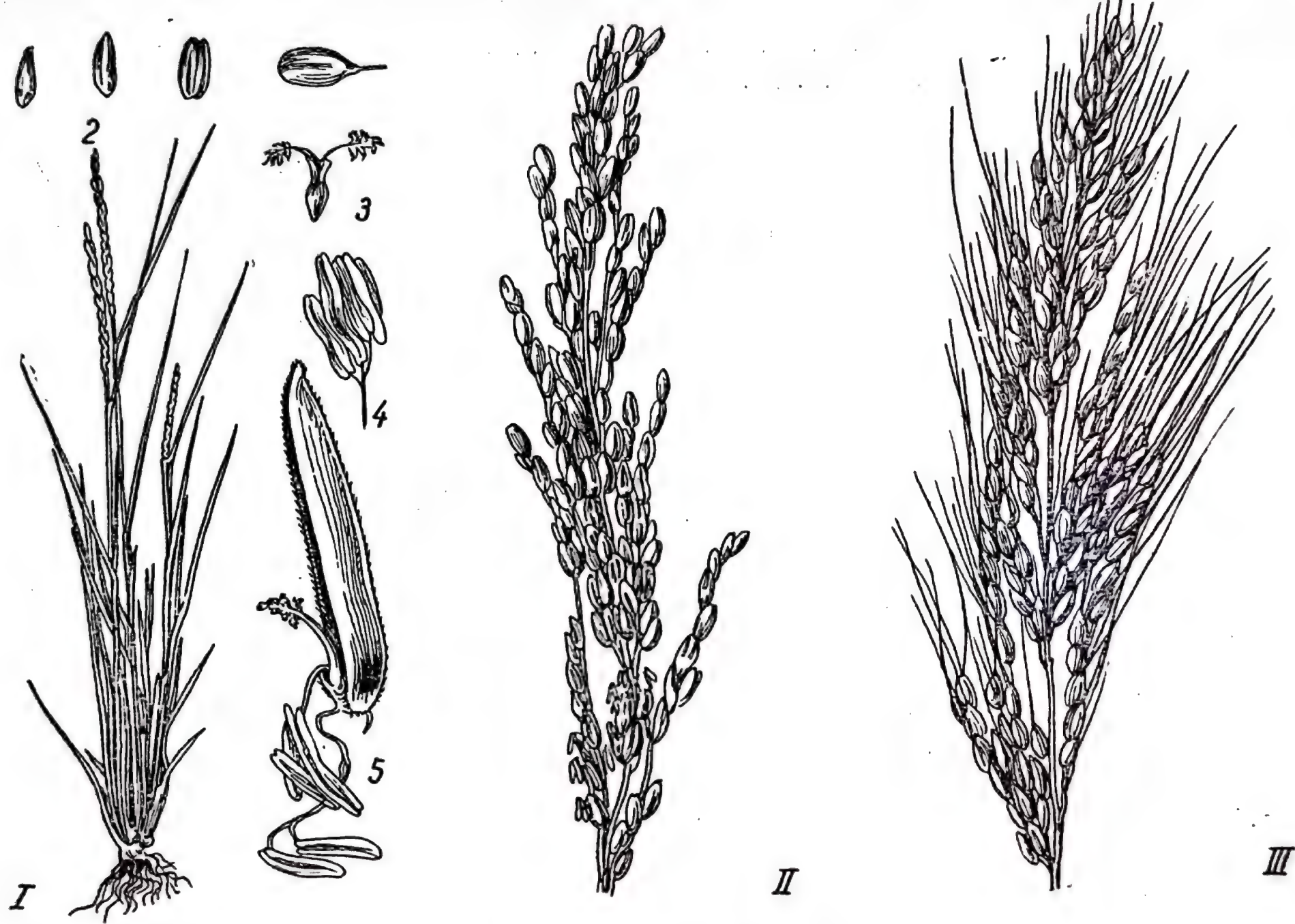
PLANȘA I — *Triticum aestivum* L. ssp. *vulgare* (Horst) Mac Key var. *erythrospermum* Körn:

I 1, 2 — fețe ale spicului; 3 — spiculeț; 4 — palea inferioară; 5 — gluma; 6 — fețe ale bobului. II — *Triticum aestivum* L. ssp. *vulgare* (Horst) Mac Key var. *milturum* Körn; 1, 2 — fețe ale spicului; 3 — spiculeț; 4 — fețe ale bobului; 5 — palea inferioară; 6 — gluma (după Zamfirescu N., și colab. — Fitotehnie, 1965).



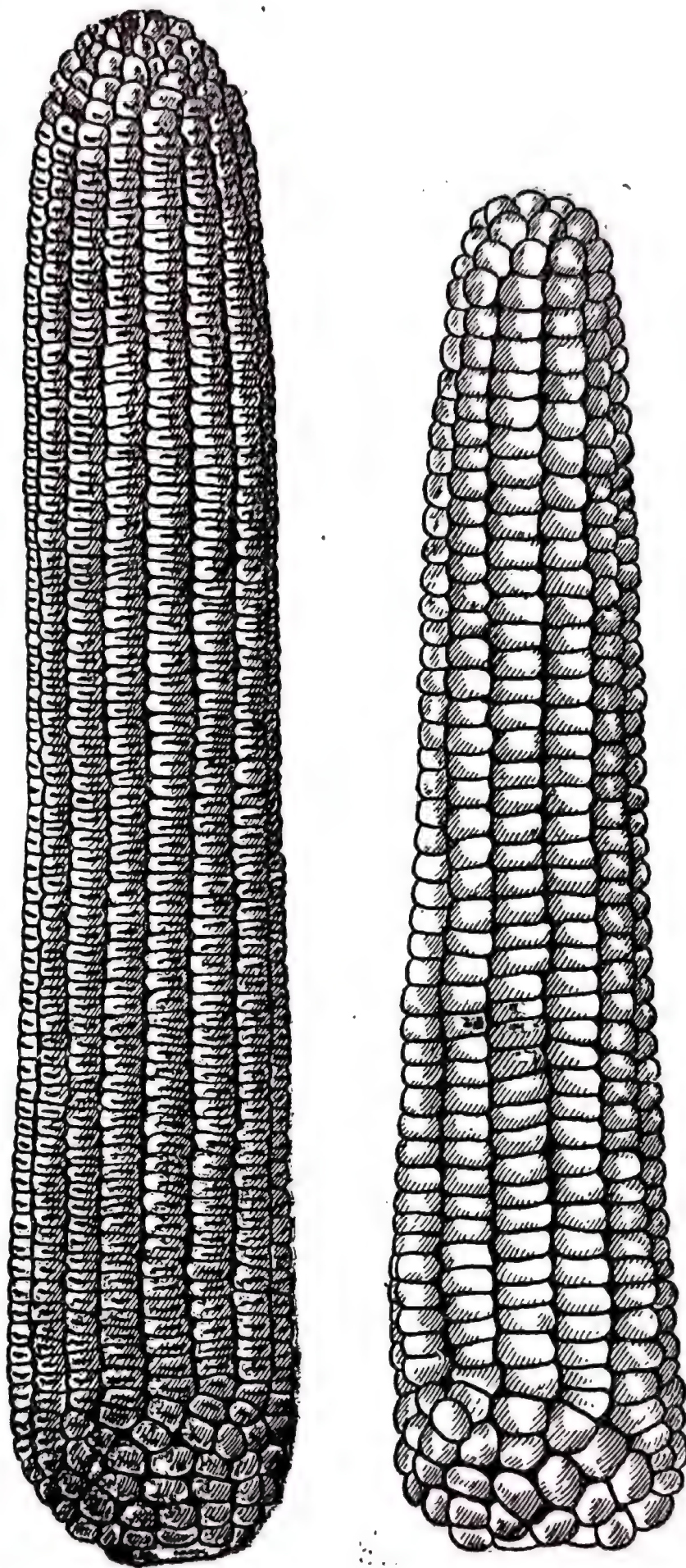
PLANȘA II — Înflorirea spicului de secară:

1 — spic la început de înflorit; 2 — spiculeț; 3 — floarea; 4 — pistilul cu lodiculele. (după Zamfirescu N. și colab. — Fitotehnie 1965).

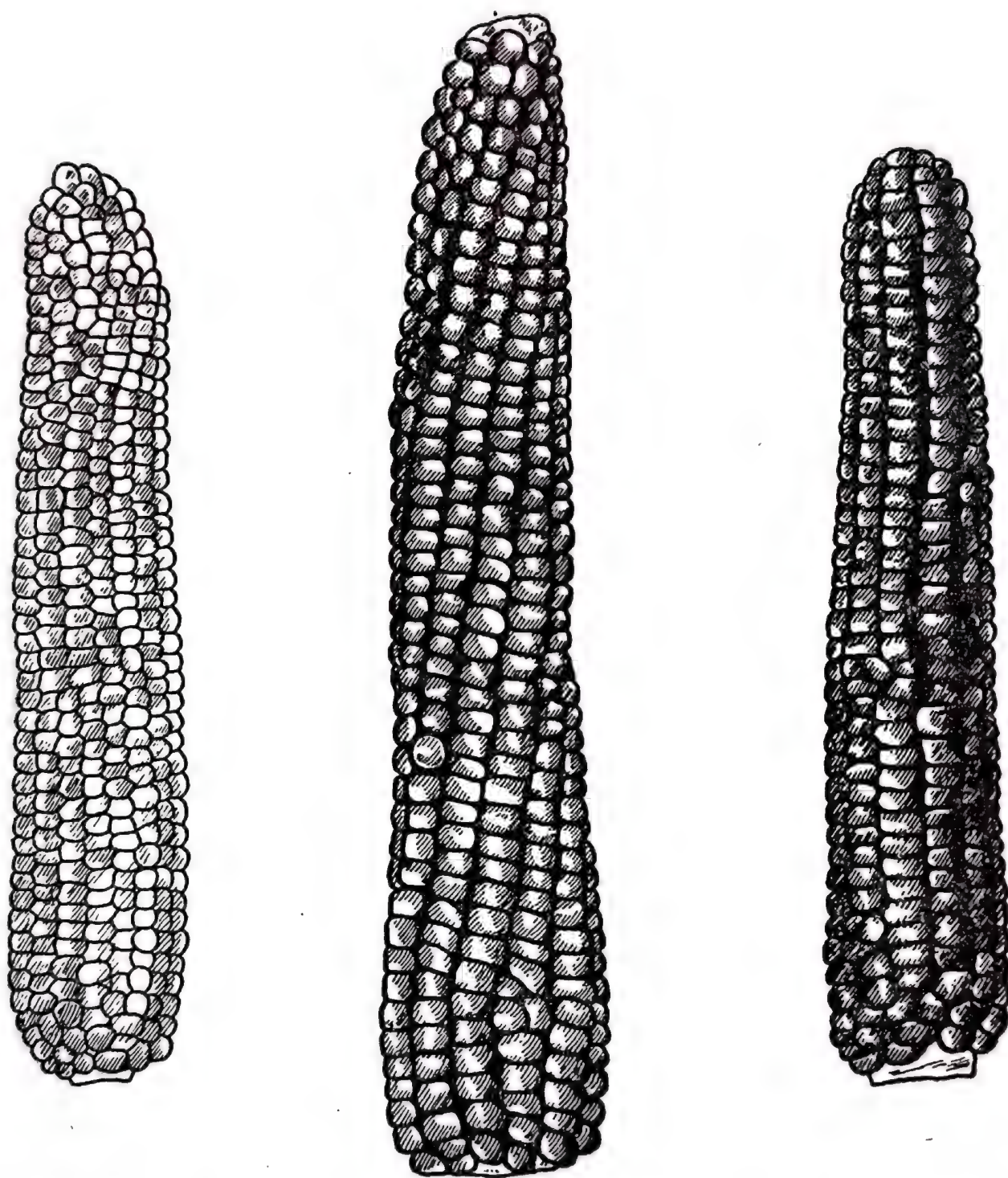


PLANȘA III — *Oryza sativa* L.:

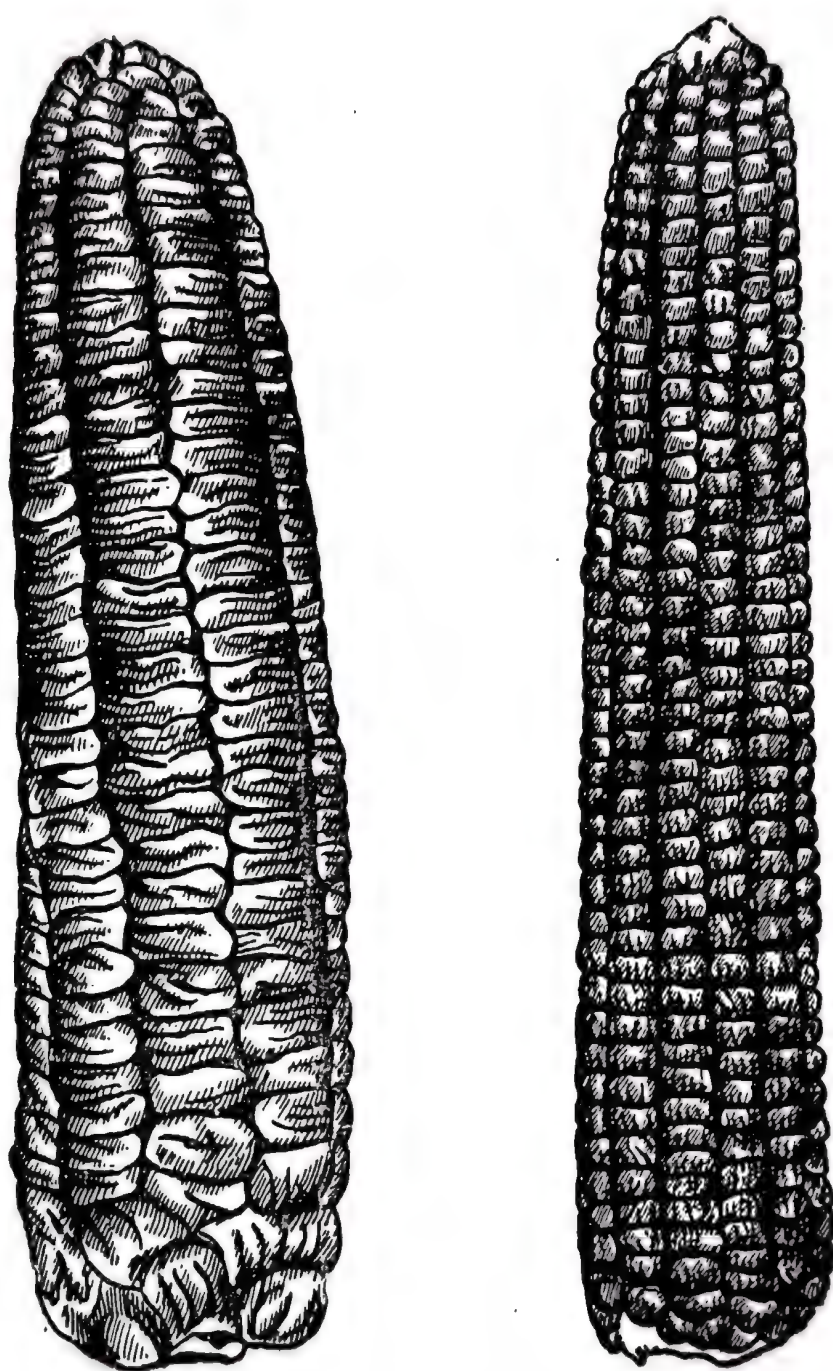
I — I — plantă înspicată; 3,4,5 — elemente ale florii; 2 — fețe ale bobului; II și III — forme de panicul (după Zamfirescu. N. și colab. — Fitotehnie 1965).



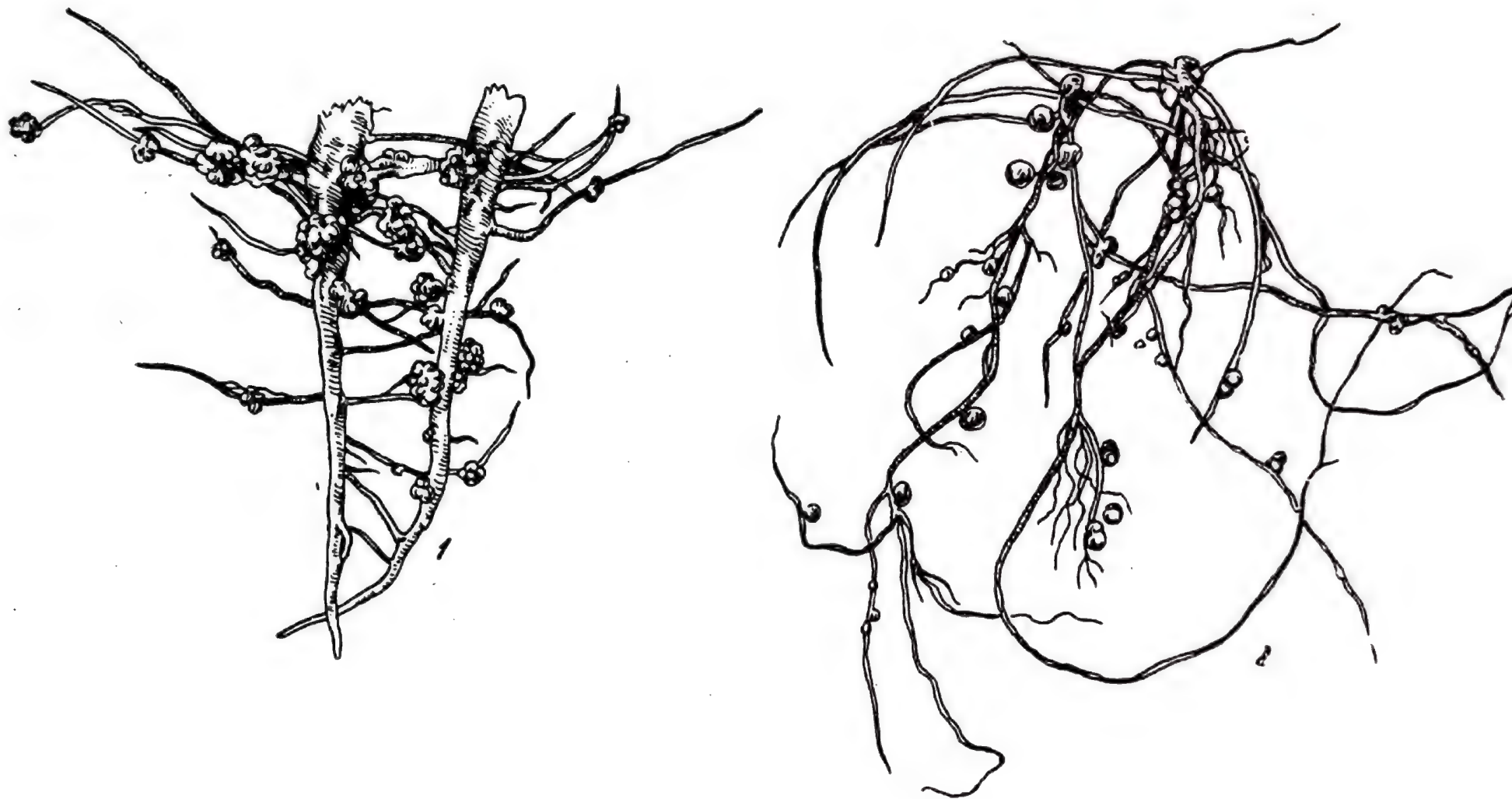
PLANȘA IV — *Zea mays* L. — stînga: convar. *indentata* Sturt; dreapta: convar. *indurata* Sturt. (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie, 1965).



PLANȘA V. — *Zea mays* L. — convar. *indurata* Sturt; stînga: var. *alba* Al; mijloc: var. *rubra* Bonaf; dreapta: var. *nigra* Al. (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie, 1965).



PLANȘA VI. — *Zea mays* L. — convar. *sacharata* Sturt — stînga: var. *dulcis* Körn; dreapta: var. *atrato**dulcis* Kulesch și Kozhub (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie, 1965).



PLANȘA VII. — Rădăcini de leguminoase cu nodozități:

1 — lupin; 2 — fasole (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnica 1965).



PLANȘA VIII — *Linum usitatissimum* L. — inul:

1 — plântuță de in la 12 zile după răsărire; 2 — planta de in de fulor înflorită; 3 — inflorescență; 4 — capsule; 5 — secțiune transversală prin capsule; 6 — tipuri de ramificare a tulpinii (in de ulei); 7 — semințe (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie 1965).



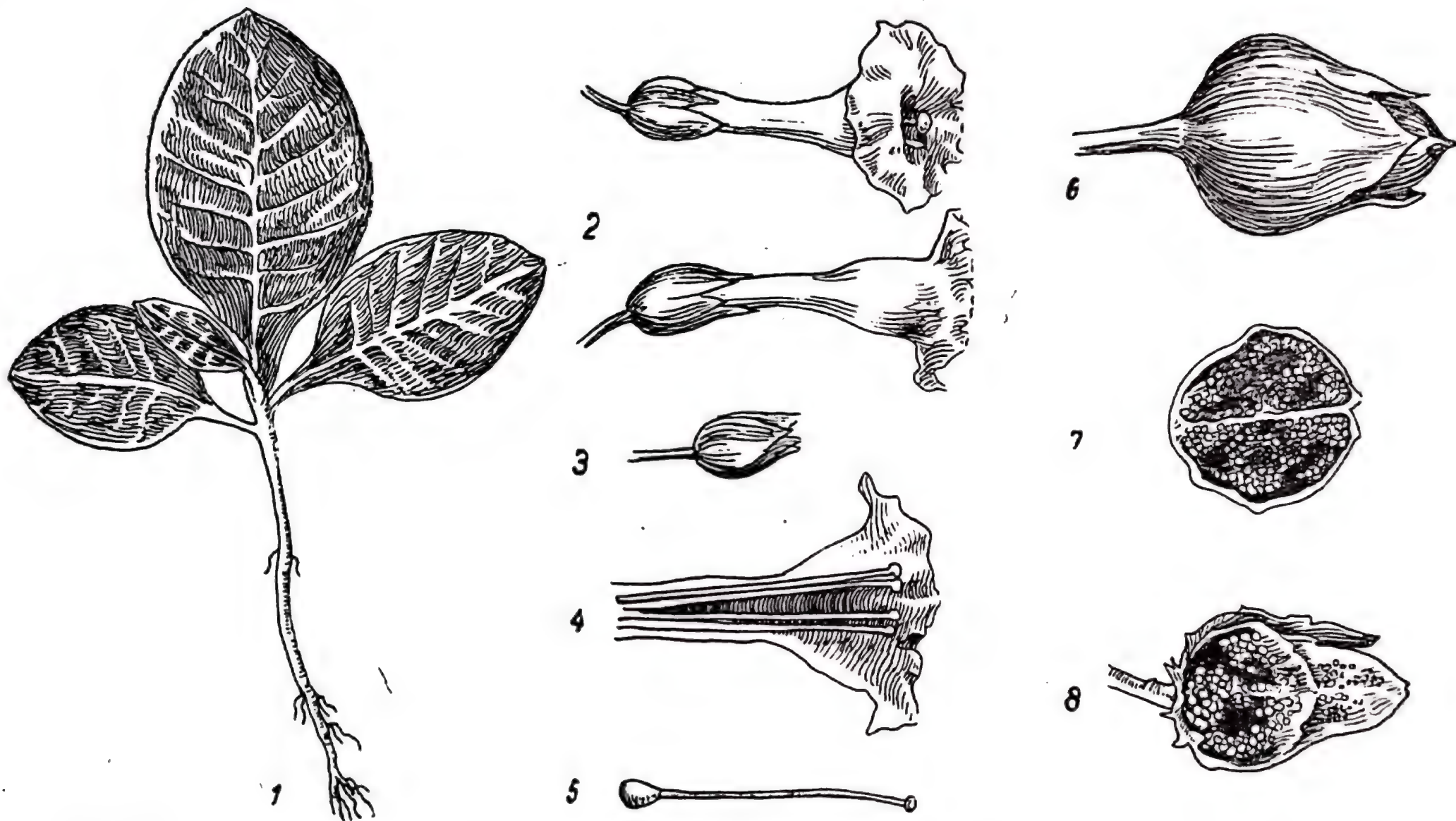
PLANȘA IX — *Cannabis sativa* L. — cânepa:

1 — plantă masculă; 2 — plantă masculă, extremitatea superioară; 3 — plantă femelă; 4 — plantă femelă extremitatea superioară
(după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie 1965).



PLANȘA X — *Beta vulgaris* L. — sfecla:

1 — plantă în primul an; 2 — plantă în al doilea an; 3 — flori; 4 — fructe (după Zamfirescu, N. coab. — Fitotehnie 1965).



PLANȘA XI — *Nicotiana tabacum* L. — tutunul:

1 — plântuța; 2 — flori; 3 — caliclu; 4 — secțiune longitudinală prin corolă și androceu; 5 — gineceu; 6 — fruct; 7 — secțiune transversală prin fruct; 8 — secțiune longitudinală prin fruct (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie 1965).



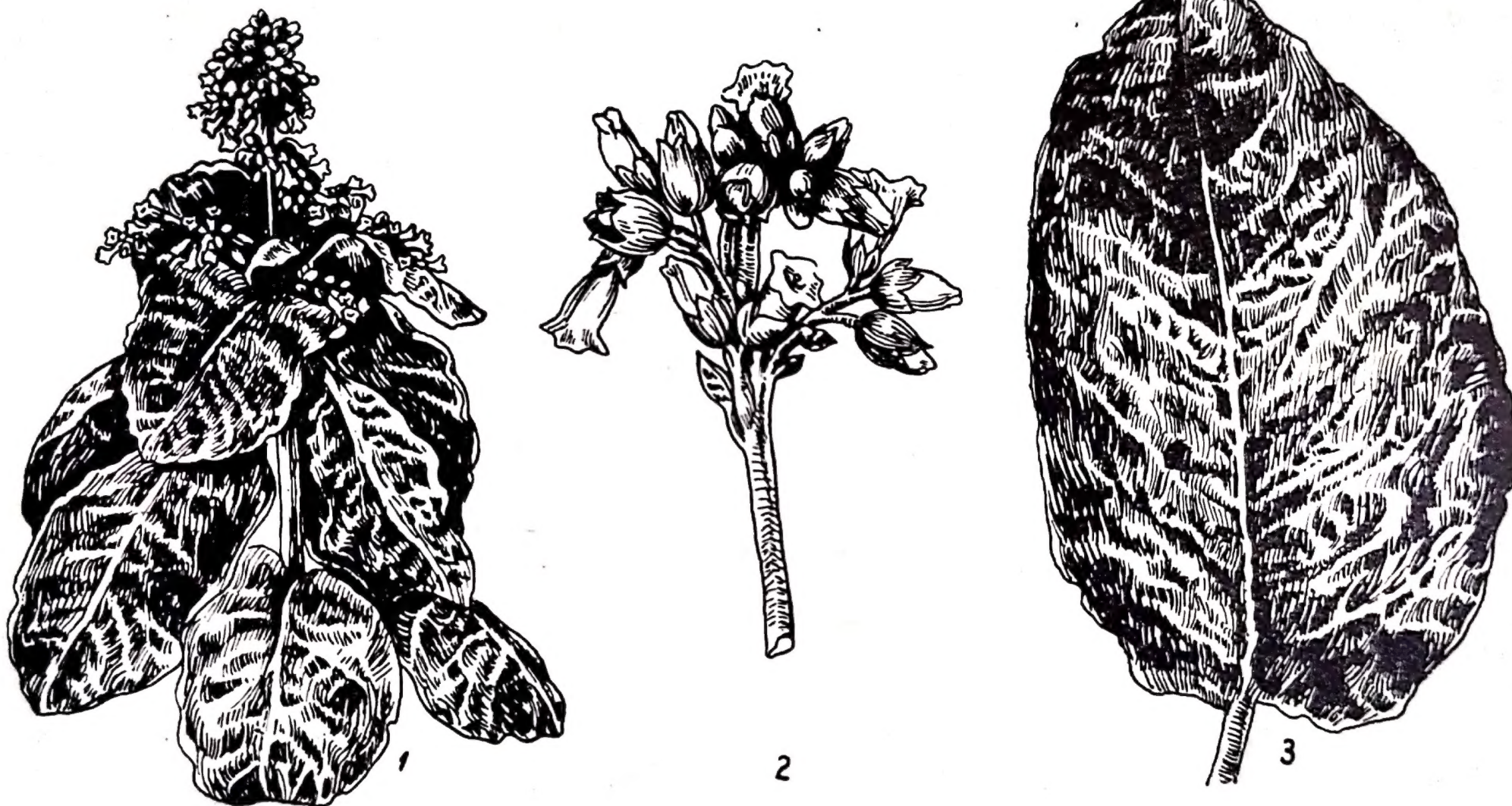
PLANȘA XII — *Nicotiana tabacum* L. — soiul Ialomița:

1 — plantă în floare; 2 — inflorescență; 3 — frunze din diferite etaje (după Zamfirescu, N. și colab. — Flitotehnie 1965).



PLANȘA XIII — *Nicotiana tabacum* L. — Soiul Banat:

1 — plantă în floare; 2 — inflorescență; 3 — frunze din diferite etaje (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie 1965).



PLANȘA XIV — *Nicotiana rustica* L. — mahoarca:

1 — plantă în floare; 2 — parte din inflorescență; 3 — frunză (după Zamfirescu, N. și colab. — Fitotehnie 1965).

